

Automatic steering column adjusting device has steering shaft position detectors and electrical shaft angle and telescopic length actuators

Publication number: DE19962494

Publication date: 2000-07-06

Inventor: TOMARU MASAKI (JP); CHIKUMA ISAMU (JP);
MATSUMOTO SAKAE (JP); FUKUDA KAZUYA (JP);
SAITO TAKAHIRO (JP)

Applicant: NSK LTD (JP)

Classification:

- **international:** **B62D1/181; B62D1/18;** (IPC1-7): B62D1/16

- **european:** B62D1/181

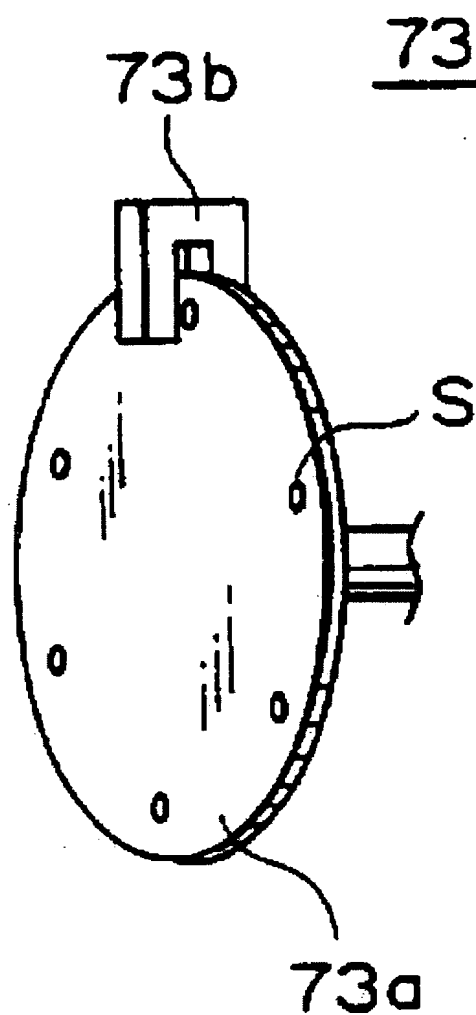
Application number: DE19991062494 19991223

Priority number(s): JP19980369362 19981225; JP19990156988 19990603;
JP19990187909 19990701; JP19990319896 19991110

Report a data error here

Abstract of DE19962494

The electric device (1) comprises of steering shaft (3) with wheel (2), steering column (4,5,6), and electrical actuators to adjust the shaft position, e.g. an angle actuator (7) and a telescopic actuator (8). It has position detectors (73,83) for contact-free detection of the steering shaft position. The angle actuator has an electric motor (71) and a rod drive mechanism.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 62 494 A 1**

⑤ Int. Cl. 7:
B 62 D 1/16

⑳ Aktenzeichen: 199 62 494.1
㉔ Anmeldetag: 23. 12. 1999
㉕ Offenlegungstag: 6. 7. 2000

DE 199 62 494 A 1

③0 Unionspriorität:

10-369362	25. 12. 1998	JP
11-156988	03. 06. 1999	JP
11-187909	01. 07. 1999	JP
11-319896	10. 11. 1999	JP

㉑ Anmelder:

NSK Ltd., Tokio/Tokyo, JP

㉒ Vertreter:

Witte, Weller, Gahlert, Otten & Steil, 70178 Stuttgart

㉓ Erfinder:

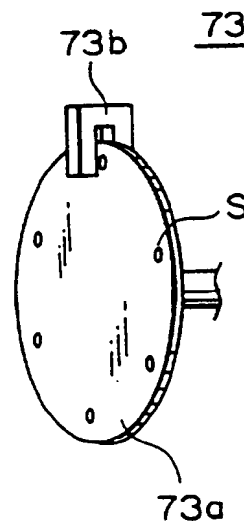
Tomaru, Masaki, Maebashi, Gunma, JP; Chikuma, Isamu, Maebashi, Gunma, JP; Matsumoto, Sakae, Maebashi, Gunma, JP; Fukuda, Kazuya, Maebashi, Gunma, JP; Saito, Takahiro, Maebashi, Gunma, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Elektrische Lenksäulenvorrichtung

- ⑤7 Eine elektrische Neigungs- und/oder Teleskop-Lenksäulenvorrichtung (1) umfaßt eine Lenkwelle (3), an deren hinterem Ende ein Lenkrad (2) montiert ist, eine Lenksäule (4, 5, 6) zum drehbaren Lagern der Lenkwelle (3), einen elektrischen Aktuator (7, 8) zum Einstellen der Neigung und/oder der Teleskopposition der Lenkwelle (3) durch Antreiben der Lenksäule (4, 5, 6) und Positionserfassungsmittel (73, 83; 173; 273) zum Erfassen der Position der Lenkwelle (3) auf berührungslose Art und Weise (Fig. 3).



DE 199 62 494 A 1

Die vorliegende Erfindung betrifft eine elektrische Lenksäulenvorrichtung, die eine Lenkwelle so hält, daß diese drehbar ist, und die die Position eines Lenkrades elektrisch einstellen kann.

Eine herkömmliche, elektrische Lenksäulenvorrichtung ist bspw. in dem japanischen Patent 2647476 offenbart. Da ein Lenkrad in einer gewünschten, axialen Position und vertikalen Position angeordnet ist, ist die Anordnung bei dieser Vorrichtung derart, daß ein Neigungsgelenk oder ein Teleskopgelenk vorgesehen ist und daß eine Neigungsposition oder eine Teleskopposition des Lenkrades eingestellt werden kann mittels eines Aktuators, der einen Elektromotor und einen Schraubenmechanismus umfaßt. Ferner ist an dortiger Stelle ein Schaltermechanismus vorgesehen, mittels dessen der Elektromotor nur dann betrieben wird, wenn eine Arbeits- bzw. Anwendungskraft einer vorbestimmten Größe oder darüber in einer vorbestimmten Richtung des Lenkrades angelegt wird, um die Neigungsposition oder die Teleskopposition (die axiale Position) des Lenkrades elektrisch einzustellen. Bei der oben erwähnten elektrischen Lenksäulenvorrichtung kann jedoch die Neigungsposition oder die Teleskopposition des Lenkrades nicht erfaßt werden. Es ist wichtig, die Position des Lenkrades zu erfassen, um die Position des Lenkrades fein einzustellen oder zu steuern. Wenn die Position des Lenkrades zu erfassen ist, wird gewöhnlich eine Bürste oder ein Drehcodierer oder ein linearer Codierer unter Verwendung eines variablen Widerstandes oder dgl. verwendet. Mit solchen Mitteln läßt sich aufgrund eines Abriebs von Kontakten etc. im Langzeitgebrauch eine genaue Erfassung nicht erhalten.

Ferner sind bei der oben genannten, elektrischen Lenksäulenvorrichtung ein Neigungsaktuator (d. h. ein Akuator zum Einstellen der Neigungsposition des Lenkrades) und ein Teleskopakuator (d. h. ein Akuator zum Einstellen der Teleskopposition des Lenkrades) unterschiedliche Komponenten, die getrennt voneinander bereitgestellt werden, so daß die Anzahl der Bestandteile zum Zwecke des Steuerns gesteigert werden muß, was zu einer Verschlechterung der Massenproduzierbarkeit etc. des Aktuators und zu der Notwendigkeit führt, beim Zusammenbau der Lenkvorrichtung zwei Arten von Aktuatoren auswählen zu müssen. Demzufolge wird eine Verringerung der Herstellungskosten und der Zusammenbauschritte behindert.

Die elektrische Neigungssteuervorrichtung ist generell so ausgelegt, daß eine Stange mittels eines Schneckenantriebes durch einen Elektromotor ausgezogen oder eingezogen wird, der an einer unteren Lenksäule vorgesehen ist. Eine obere Lenksäule, die mittels eines Halters an ein Ende dieser Stange gekoppelt ist, wird geneigt, wodurch der Neigungswinkel des Lenkrades auf einen gewünschten Winkel einstellbar ist.

Bei einer elektrischen Neigungssteuervorrichtung vom sogenannten Typ mit Verschwenkung eines oberen Teils, wie er z. B. offenbart ist in der japanischen Gebrauchsmusterveröffentlichung Nr. 5-29975, ist eine obere Lenkwelle mittels eines Universalgelenkes verschwenkbar mit einer unteren Lenkwelle gekoppelt, und eine obere Lenksäule ist dementsprechend mittels eines Zapfens verschwenkbar mit einer unteren Lenksäule gekoppelt. Ein Elektromotor zum Ausziehen oder Einziehen einer Stange mittels eines Schneckenantriebes ist an der unteren Lenksäule montiert und ein Ende dieser Stange ist mit einem Halter gekoppelt, der an der oberen Lenksäule vorgesehen ist. Bei einer solchen Anordnung wird die Stange mittels des Elektromotors ausgezogen oder eingezogen, um die obere Lenksäule in bezug auf die untere, an der Fahrzeugkarosserie festgelegte

Lenksäule zu neigen, wodurch ein Neigungswinkel des Lenkrades einstellbar ist.

Andererseits ist bei einer elektrischen Neigungssteuervorrichtung vom sogenannten Typ mit Verschwenkung eines unteren Teils, wie er offenbart ist in der Veröffentlichung mit der Nr. 7-506308 einer in Japan nationalisierten PCT-Anmeldung, eine Lenksäule dazu ausgelegt, integral bzw. einstückig mit der Position eines Universalgelenkes geneigt zu werden, das in einem unteren Teil einer Lenksäule vorgesehen ist und ein Zentrum der Schwenkbewegung bildet. Dahingegen ist die Lenksäule dazu ausgelegt, in axialer Richtung ohne Schwenkmittel wie einen Zapfen ein wenig beweglich zu sein. Ferner ist ein Kniehebel, der von einem Elektromotor verschwenkt wird, mit dieser Lenksäule gekoppelt, wodurch der Kniehebel durch Ansteuern des Elektromotors verschwenkbar ist, um die Lenksäule zu neigen. Wenn dieser Kniehebel verschwenkt wird, wird eine axiale Kraft erzeugt, um die Lenksäule in axialer Richtung zu bewegen. Da die Lenksäule dazu ausgelegt ist, sich in axialer Richtung frei zu bewegen, kann diese Axialkraft aufgenommen werden.

Bei der elektrischen Neigungssteuervorrichtung des sogenannten Typs mit Verschwenken eines oberen Teils, wie er in der oben genannten japanischen Gebrauchsmusterveröffentlichung Nr. 5-29979 offenbart ist, sind jedoch sowohl die Lenkwelle als auch die Lenksäule jeweils in einen oberen und einen unteren Teil unterteilt. Dies ist hinsichtlich der Herstellungskosten nachteilig, und zwar aufgrund der größeren Anzahl von Bestandteilen.

Da die Stange des Elektromotors dazu ausgelegt ist, die obere Lenksäule und die obere Lenkwelle zu lagern, wirkt ferner eine Last (Vibration), die von Seite des Lenkrades nach unten in Richtung zu einem vorderen Teil des Fahrzeugs eingeleitet wird, in vertikaler Richtung direkt auf die Stange, und die Stange muß den größten Teil dieser Last (Vibration) aufnehmen. Aus diesem Grund ist die erforderliche Festigkeit dieser Stange sehr hoch, und es müssen sämtliche Maßnahmen getroffen werden, um ein Spiel zu unterdrücken, das eine Vibration der Stange hervorrufen könnte.

Bei der elektrischen Neigungssteuervorrichtung des sogenannten Typs mit Verschwenken eines unteren Teils, wie er offenbart ist in der Veröffentlichung mit der Nr. 7-506308 einer nationalen japanischen Phase einer PCT-Anmeldung, bei der die Lenksäule keine Neigungsmittel bzw. Schwenkmittel wie einen Zapfen aufweist, wirkt eine Last (Vibration), die von der Seite des Lenkrades nach unten und in Richtung auf einen vorderen Teil des Fahrzeugs eingeleitet wird, in der vertikalen Richtung direkt auf den Teleskopabschnitt der Lenkwelle, und dieser Teleskopabschnitt muß den größten Teil dieser Last (Vibration) aufnehmen. Um einen leichtgängigen bzw. geräuschlosen bzw. ruhigen Betrieb dieses Teleskopabschnittes zu gewährleisten oder um ein Spiel aufgrund der Vibration des Teleskopabschnittes zu vermeiden, müssen aus diesem Grund sämtliche notwendigen Maßnahmen in bezug auf den Teleskopabschnitt getroffen werden.

Die vorliegende Erfindung wurde geschaffen unter Berücksichtigung der obigen Umstände. Eine Aufgabe einer ersten und eines zweiten Aspekts der Erfindung besteht darin, eine elektrische Lenksäulenvorrichtung zu schaffen, die die Neigungsposition und/oder die Teleskopposition des Lenkrades leicht und genau erfassen und eine Verringerung der Herstellungskosten realisieren kann.

Gemäß dem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine elektrische Lenksäulenvorrichtung geschaffen, die aufweist eine Lenkwelle, an deren hinterem Ende ein Lenkrad montiert ist, eine Lenksäule zum drehbaren Lagern dieser Lenkwelle, einen elektrischen Akuator zum Einstellen

der Position der Lenkwelle durch Ansteuern bzw. Antreiben der Lenksäule und Positionierungsmittel zum Erfassen der Position der Lenkwelle auf berührungslose Art und Weise.

Da bei dieser elektrischen Lenksäulenvorrichtung die Positionserfassungsvorrichtung die Position der Lenkwelle auf berührungslose Art und Weise erfäßt, wird es möglich, die Position des Lenkrades leicht und genau zu erfassen. Hierdurch wird es ebenfalls möglich, die Position der Lenkwelle fein einzustellen oder genau zu steuern. Es ist anzumerken, daß dann, wenn die Position der Lenkwelle von einem Berührungssensor erfäßt wird, wie ein direkt wirkender Widerstandssensor, die Vorrichtung insgesamt daran leidet, daß ein solcher Berührungssensor berührungslosen Sensoren hinsichtlich der Dauerhaltbarkeit unterlegen ist. Die Genauigkeit der Positionserfassung nimmt ab, da ein Bereich einer Spannungsdifferenz nicht vollständig gewährleistet ist. Ferner wird ein solcher berührungsloser Sensor von Rauschen und Temperaturfluktuationen weniger beeinflusst, verglichen mit einem Berührungssensor.

Es ist anzumerken, daß die Position des Lenkrades die Neigungsposition angibt, die einer Neigung des Lenkrades entspricht, oder die Teleskopposition (oder axiale Position) angibt, die einem Betrag der Bewegung des Lenkrades aufgrund einer teleskopischen Bewegung der Lenkwelle entspricht.

Die Positionserfassungsvorrichtung bewirkt die Erfassung vorzugsweise auf digitale Weise. Die Positionserfassungsvorrichtung kann bspw. gebildet sein durch eine magnetische Impulsgebevorrichtung zum Erzeugen eines Signals entsprechend einer Drehung des Elektromotors, durch eine optische Impulsgebevorrichtung, eine dielektrische Impulsgebevorrichtung, eine elektrische Kapazitätsimpulsgebevorrichtung, etc. Bei einer solchen Anordnung ist es möglich, eine Positionserfassung verläßlich bei hoher Dauerhaftigkeit und hoher Reproduzierbarkeit durchzuführen.

Eine Impulsgebevorrichtung zum Bilden der Positionserfassungsvorrichtung kann einstückig mit dem Elektromotor angeordnet sein. Bei dieser Anordnung ist es möglich, eine Positionserfassung auf der Grundlage eines Betrages der Drehung des Elektromotors durchzuführen, so daß die Positionserfassungsvorrichtung kompakter und genau hergestellt werden kann. Die Positionserfassung des Lenkrades kann auf diese Weise einfach mit hoher Präzision durchgeführt werden.

Wenn der Elektromotor ein Gleichstrommotor mit Bürsten ist, ist es auch möglich, die Positionssteuerung zu bewirken, indem man eine Brummspannung bzw. überlagerte Wechselspannung oder ein hochpegeliges Rauschen als Impulsquelle verwendet. Wenn der Elektromotor ein bürstenloser Gleichstrommotor ist, der mit einem Mechanismus zum Erfassen einer Rotationsposition versehen ist, also mit einem Hall-Element, einem Tachogenerator oder dgl., wird es möglich, die Position des Lenkrades auf der Grundlage eines Ausgangs eines solchen Mechanismus zum Erfassen einer Rotationsposition zu erfassen.

Wenn die Positionserfassungsvorrichtung einstückig mit dem Elektromotor ausgebildet ist, ist ein geeigneter Auszugs-/Einzugsmechanismus ferner vorgesehen zum Verschieben bzw. Versetzen der Lenksäule, indem man eine Rotation des Elektromotors in eine lineare Bewegung umwandelt. Dieser Auszugs-/Einzugsmechanismus, der Elektromotor und die Positionserfassungsvorrichtung können eine einheitliche Struktur bilden. Wenn die Neigungsposition und die Teleskopposition des Lenkrades unabhängig voneinander einstellbar sind, können der Auszugs-/Einzugsmechanismus, der Elektromotor und die Positionserfassungsvorrichtung, die in einer einheitlichen Struktur ausgebildet

sind, wie zuvor erwähnt, jeweils für die Neigungsposition und die Teleskopposition vorgesehen werden. Auf diese Weise ist es möglich, die Anzahl der Schritte zum Einstellen und die Anzahl der Arten von Bestandteilen zu reduzieren, wodurch Herstellungskosten gesenkt werden.

Gemäß dem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine elektrische Lenksäulenvorrichtung vorgeschlagen, die aufweist eine Lenkwelle, an deren hinterem Ende ein Lenkrad vorgesehen ist, eine Lenksäule zum drehbaren Lagern dieser Lenkwelle, wobei die Lenksäule um einen Schwenkpunkt eine Neigungsbewegung und in axialer Richtung der Lenkwelle eine teleskopische Bewegung vollziehen kann, einen elektrischen Neigungsaktuator, der für die Neigungsbewegung der Lenksäule verwendet wird, wobei der elektrische Neigungsaktuator und ein elektrischer Teleskopaktuator dieselbe Struktur besitzen und aus denselben Bestandteilen bestehen.

Gemäß der Erfindung ist möglich, ein metallisches Formwerkzeug zum Herstellen des Hauptkörpers bzw. Gehäuses des Aktuators weniger vorzusehen und dessen Massenproduzierbarkeit zu steigern, da der elektrische Neigungsaktuator und der elektrische Teleskopaktuator ein und dieselbe Struktur besitzen und aus den gleichen Teilen bestehen. Es ist zusätzlich möglich, die Montagearbeiten zu erleichtern und die Montageschritte zu rationalisieren.

Bei einer elektrischen Lenksäulenvorrichtung gemäß dem ersten oder dem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung umfaßt der elektrische Aktuator einen Elektromotor, der an dem Gehäuse des Aktuators gelagert ist, und einen Stangenantriebsmechanismus. Der Stangenantriebsmechanismus kann mit einer Getriebewelle versehen sein, die einen Abtriebsradabschnitt aufweist, der von einem Antriebsrad an dem Elektromotor angetrieben wird, und einen Wellenabschnitt aufweist, der drehbar an dem Gehäuse des Aktuators gehalten ist, und zwar mittels eines Lagers. Gemäß der Erfindung ist es möglich, eine Steigerung der Massenproduzierbarkeit der Vorrichtung und eine Reduktion im Gewicht zu realisieren, indem man die Getriebewelle als eine einheitliche Struktur aus Kunstharz ausbildet.

Ferner ist es bei der oben erwähnten elektrischen Lenksäulenvorrichtung der vorliegenden Erfindung möglich, einen ersten Deformationsabschnitt zu bilden, der zwischen dem Innendurchmesser des Lagers und der äußeren Umfangsfläche des Wellenabschnittes wirkt, insbesondere zu dem Innendurchmesser des Lagers von der äußeren Umfangsfläche des Wellenabschnittes vorsteht. Gemäß diesem Merkmal der vorliegenden Erfindung ist es möglich, eine konstante Druckkraft zum Einschieben der Welle in den inneren Laufring des Lagers aufrechtzuerhalten, insbesondere durch Bilden von Rillen oder ringförmigen Vorsprüngen oder dgl., die bspw. an der äußeren Umfangsfläche des Wellenabschnittes den ersten Deformationsabschnitt bilden, wobei der erste Deformationsabschnitt plastisch oder elastisch deformiert wird. Folglich kann verhindert werden, daß ein Grad der Deformation (ein Grad der Zusammenziehung) des Wellenabschnittes unnötig groß wird. Insbesondere kann verhindert werden, daß das Einschieben des Wellenabschnittes in den Laufring des Lagers zu einer Deformation des inneren Umfangsabschnittes des Wellenabschnittes führt.

Ferner kann gemäß diesem Merkmal der vorliegenden Erfindung bei der oben genannten, elektrischen Lenksäulenvorrichtung ein zweiter Deformationsabschnitt auf einer Seite des Abtriebsrades ausgebildet werden, wobei der zweite Deformationsabschnitt eine Seite des inneren Laufringes des Lagers berührt. Gemäß diesem Merkmal ist es möglich, eine Vorbelastung des Lagers bei der Montage leicht und mit Sicherheit zu steuern, und zwar indem radiale

Rillen oder konzentrische Vorsprünge oder dgl. als ein zweiter Deformationsabschnitt bspw. an einer Seite des Abtriebsrades gebildet werden, und wobei der zweite Deformationsabschnitt plastisch oder elastisch deformiert wird.

Ferner kann gemäß der vorliegenden Erfindung bei der oben erwähnten, elektrischen Lenksäulenvorrichtung eine Aktuatorstange bereitgestellt werden, wobei ein Innengewinde an der Achse bzw. dem Innenumfang der Getriebewelle ausgebildet ist und wobei ein Außengewinde an der Aktuatorstange vorgesehen ist, das mit dem Innengewinde in Eingriff tritt, und eine Nut bzw. Vertiefung zum Halten von Schmieröl bzw. -fett kann an dem Innengewinde ausgebildet sein. Wenn gemäß diesem Merkmal der vorliegenden Erfindung bspw. metrische Gewinde, die leicht verarbeitet werden können, für das Innengewinde und das Außengewinde vorgesehen werden, kann der in Eingriff tretende Abschnitt mit Fett oder dgl. geschmiert werden, das aus der Aufnahme für das Schmieröl zugeführt wird. Es ist daher möglich, für die Vorrichtung einen ruhigen Betrieb und eine Langzeithaltbarkeit zu erhalten.

Ferner kann gemäß der vorliegenden Erfindung bei der oben erwähnten elektrischen Lenksäulenvorrichtung der Abtriebsradabschnitt gebildet sein durch eine Radbasis, ein Ringrad bzw. Ringzahnrad, das auf die Radbasis aufgepaßt ist, und ein elastisches Element, das zwischen der Radbasis und dem Ringrad angeordnet ist. Gemäß diesem Merkmal der Erfindung ist es möglich, Geräusche aufgrund eines Spiels oder dgl. zur Zeit einer Umkehr der Rotation des Elektromotors zu reduzieren, als auch einen Abrieb des Antriebsrades und des Ringrades zu verringern.

Gemäß einem dritten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird darauf abgestellt, eine Lenkvorrichtung vom automatischen Neigungs- oder Teleskoptyp anzugeben, bei der ein Halter auf seiten der inneren Säule mit einem Stab eines Antriebsabschnittes für einen Neigungs- oder Teleskopvorgang zu koppeln ist und wobei der Halter durch ein einfaches Verfahren mit Genauigkeit starr bzw. fest montiert werden kann. Um diese Aufgabe zu erzielen, ist gemäß dem dritten Aspekt der vorliegenden Erfindung eine Lenkvorrichtung vom automatischen Neigungs- und/oder Teleskoptyp vorgesehen, bei der ein inneres Säulenelement einer Lenksäule gleitbar in einem äußeren Säulenelement eingesetzt ist, wobei eine Stange eines Antriebsabschnittes ausgezogen oder eingezogen wird, um hierdurch das innere Säulenelement in Vorwärts- bzw. Rückwärtsrichtung des Fahrzeugs in bezug auf das äußere Säulenelement zu bewegen, wodurch die axiale Länge der Lenksäule und ein Neigungswinkel der Säule automatisch eingestellt werden. Eine solche Lenkvorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß ein Halter auf der Seite des inneren Säulenelementes, der mit der Stange des Antriebsabschnittes zu koppeln ist, ein Hilfselement aufweist, das vorab an der Innenseite des inneren Säulenelementes angebracht ist, und daß ein Hauptkörper des Halters an diesem Hilfselement über eine Öffnung in dem inneren Säulenelement zu montieren ist.

Wie oben beschrieben, wird es gemäß dem dritten Aspekt der vorliegenden Erfindung ausreichen, wenn der Halter auf der Seite des inneren Säulenelementes, der mit der Stange des Antriebsabschnittes zu koppeln ist, gebildet wird, indem man den Hauptkörper des Halters über die Öffnung des inneren Säulenelementes in bzw. an dem Hilfselement montiert, nachdem das Hilfselement vorab an der Innenseite des inneren Säulenelementes angebracht wurde. Folglich kann der Halter außerordentlich leicht angebracht werden, und darüber hinaus kann der Halter fest mit Genauigkeit ohne Schweiß- oder andere Verarbeitungsvorgänge angebracht werden. Darüber hinaus kann eine gleitende Bewegung des inneren Säulenelementes in bezug auf das äußere Säulenele-

ment ruhig bzw. ohne Geräuscentwicklung durchgeführt werden. Zusätzlich sind die Herstellungskosten nicht erhöht und die Größe der Vorrichtung kann reduziert werden.

Gemäß einem vierten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird darauf abgestellt, eine automatische Neigungssteuervorrichtung bereitzustellen, die nicht zu einem Anstieg der Herstellungskosten Anlaß gibt und die keine hohe Festigkeit für die Stange oder Gegenmaßnahmen zum Verhindern eines Spiels erfordert.

Um diese Aufgabe zu lösen, ist gemäß dem vierten Aspekt der vorliegenden Erfindung eine automatische Neigungssteuervorrichtung zum Einstellen eines Neigungswinkels eines Lenkrades durch automatisches Neigen einer Lenksäule vorgesehen, dadurch gekennzeichnet, daß:

15 eine Schwenkmitte am unteren Ende der Lenksäule in einem vorderen Teil des Fahrzeugs vorgesehen ist, so daß die Lenksäule hinsichtlich der Neigung einstückig bewegt wird, wobei an dem unteren Ende in dem vorderen Teil des Fahrzeugs ein Universalgelenk vorgesehen ist, so daß die Lenkwelle ebenfalls entsprechend dieser Schwenkmitte zum Verstellen der Neigung bewegt werden kann; eine Stange, die mittels eines Antriebsabschnittes ausziehen und/oder einzuziehen ist, an einem Schwenkelement angreift, das schwenkbar an der Karosserie des Fahrzeugs mittels eines Halters vorgesehen ist, wobei an dem Schwenkelement ein Gleitrahmenabschnitt vorgesehen ist, um darin ein Gleitstück gleiten zu lassen, das gegenüber der Lenksäule vorsteht; und

20 demzufolge dann, wenn die Stange des Antriebsabschnittes ausgezogen und/oder eingezogen wird und das Schwenkelement veranlaßt wird, zu verschwenken, das Gleitstück veranlaßt wird, zu verschwenken, während es im Inneren des Gleitrahmenabschnittes gleitet, und zwar zusammen mit der Lenksäule, um die Lenksäule zu neigen.

35 Wie oben beschrieben, ist gemäß dem vierten Aspekt der vorliegenden Erfindung eine Steuervorrichtung vom sogenannten Typ, bei dem ein Verschwenken eines unteren Teils stattfindet, so vorgesehen, daß eine Schwenkmitte bzw. ein Neigungszentrum an dem unteren Ende der Lenksäule in einem vorderen Teil des Fahrzeugs vorgesehen ist, um die Lenksäule einstückig bzw. insgesamt hinsichtlich der Neigung zu bewegen, wobei an dem unteren Ende in dem vorderen Teil des Fahrzeugs ein Universalgelenk vorgesehen ist, so daß auch die Lenkwelle in Entsprechung zu dieser Schwenkmitte geneigt werden kann.

40 Während die Stange, die von dem Antriebsabschnitt ausgezogen oder eingezogen werden kann, an dem Schwenkelement angreift, das schwenkbar an der Karosserie des Fahrzeugs mittels des Halters vorgesehen ist, ist der Gleitrahmenabschnitt, mittels dessen das Gleitstück, das von der Lenksäule vorsteht, gleiten kann, an diesem Schwenkelement vorgesehen. Bei dieser Anordnung wird zur Zeit der Neigungseinstellung das Schwenkelement verschwenkt, indem die Stange des Antriebsabschnittes ausgezogen oder eingezogen wird, wodurch die Lenksäule in Neigungsrichtung bewegt wird. Dabei läßt man das Gleitstück im Inneren des Gleitrahmenabschnittes gleiten, so daß es zusammen mit dem Schwenkelement verschwenkt wird.

50 Da diese Lenkvorrichtung nicht vom sogenannten Typ ist, bei dem ein Verschwenken eines oberen Teils stattfindet, besteht keine Notwendigkeit, die Lenkwelle und die Lenksäule in einen oberen und einen unteren Teil zu unterteilen. Hierdurch kann die Anzahl der Bestandteile verringert werden, um die Herstellungskosten zu reduzieren.

65 Wenn von der Seite des Lenkrades eine Last (Vibration) nach unten in einen vorderen Teil des Fahrzeugs eingeleitet wird, dann wirkt diese Last (Vibration) in vertikaler Richtung indirekt auf die Stange, und zwar unter einem vorbe-

stimmten Hebelverhältnis mittels des Schwenkelementes, so daß die Festigkeit der Stange nicht sehr hoch sein muß und zum Verhindern eines Spiels, das durch die Vibration hervorgerufen werden kann, keine starken Maßnahmen erforderlich sind.

Ferner wird in der Veröffentlichung mit der Nr. 7-506308 einer japanischen nationalen Phase einer PCT-Anmeldung der Kniehebel verschwenkt, um die Lenksäule zur Zeit der Neigungseinstellung hinsichtlich der Neigung zu verstellen. In diesem Fall wird der Kniehebel jedoch nicht nur verschwenkt, sondern wird auch in axialer Richtung bewegt, so daß die Bewegung des Kniehebels in axialer Richtung aufgrund der Struktur absorbiert wird, gemäß der die Lenksäule in axialer Richtung frei beweglich ist. Bei dieser Struktur kann jedoch eine Schwenkmitte wie ein Zapfen nicht an der Lenksäule vorgesehen werden und die Lenksäule kann keine Last oder Vibration in axialer Richtung von dem Lenkrad aufnehmen.

Gemäß dem vierten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist andererseits vorgesehen, daß zur Zeit der Neigungseinstellung das Schwenkelement verschwenkt und das Gleitstück gemeinsam mit der Lenksäule verschwenkt wird, während es innerhalb des Gleitrahmenabschnittes gleitet, so daß die in dem Schwenkelement in axialer Richtung erzeugte Bewegung absorbiert wird, indem das Gleitstück in dem Gleitrahmenabschnitt gleitet. Aus diesem Grund kann eine Schwenkmitte wie ein Zapfen am unteren Ende der Lenksäule angeordnet werden und die Lenksäule kann eine Last oder Vibration in axialer Richtung von dem Lenkrad aufnehmen.

Es versteht sich, daß die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Ansicht von Bestandteilen einer elektrischen Lenksäulenvorrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 eine Teilquerschnittsansicht zum Darstellen eines wesentlichen Abschnittes eines Positionseinstellmechanismus gemäß der ersten Ausführungsform;

Fig. 3A-3C jeweils eine Ansicht zum Darstellen eines Verfahrens zum digitalen Erfassen einer Position;

Fig. 4 eine Ansicht zum schematischen Darstellen einer Steuereinheit eines Elektromotors;

Fig. 5 eine Ansicht zum Darstellen einer Abwandlung des wesentlichen Abschnittes des Positionseinstellmechanismus;

Fig. 6 eine schematische Ansicht zum Darstellen einer elektrischen Lenksäulenvorrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 7 eine Querschnittsansicht zum Darstellen eines elektrischen Aktuators gemäß der zweiten Ausführungsform;

Fig. 8 eine perspektivische Ansicht zum Darstellen einer Getriebewelle gemäß der zweiten Ausführungsform;

Fig. 9 eine perspektivische Ansicht zum Darstellen einer Abwandlung der Getriebewelle gemäß der zweiten Ausführungsform;

Fig. 10 eine Ansicht zum Erläutern der Beziehung der Positionen von einer oberen Säule, einer unteren Säule und einer Aktuatorstange;

Fig. 11 eine Längsschnittansicht zum Darstellen eines Abschnittes einer Lenkvorrichtung vom automatischen Nei-

gungs- und Teleskoptyp gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 12 eine Querschnittsansicht der Lenkvorrichtung vom automatischen Neigungs- und Teleskoptyp, die in **Fig. 11** gezeigt ist;

Fig. 13 mit den **Fig. 13A** und **13B** eine perspektivische Ansicht eines inneren Säulenelementes der in **Fig. 11** gezeigten Lenkvorrichtung vom automatischen Neigungs- und Teleskoptyp bzw. eine Vorderansicht einer Öffnung des in **Fig. 13A** gezeigten inneren Säulenelementes;

Fig. 14 mit den **Fig. 14A** und **14B** eine Längsschnittansicht der in **Fig. 11** gezeigten Lenkvorrichtung vom automatischen Neigungs- und Teleskoptyp bzw. eine Vorderansicht einer Öffnung des in **Fig. 14A** gezeigten inneren Säulenelementes;

Fig. 15 eine Längsschnittansicht einer Lenkvorrichtung vom automatischen Neigungs- und Teleskoptyp gemäß einer vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 16 eine Querschnittsansicht der in **Fig. 15** gezeigten Lenkvorrichtung vom automatischen Neigungs- und Teleskoptyp;

Fig. 17 eine perspektivische Teilansicht eines inneren Säulenelementes der in **Fig. 15** gezeigten Lenkvorrichtung vom automatischen Neigungs- und Teleskoptyp;

Fig. 18 eine Teilschnittansicht eines inneren Säulenelementes der in **Fig. 15** gezeigten Lenkvorrichtung vom automatischen Neigungs- und Teleskoptyp;

Fig. 19 eine Seitenansicht einer elektrischen Neigungslenkvorrichtung gemäß einer fünften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 20 eine Seitenansicht der elektrischen Neigungslenkvorrichtung, die in **Fig. 19** gezeigt ist, zum Darstellen der untersten Neigungsposition;

Fig. 21 eine Seitenansicht der in **Fig. 19** gezeigten, elektrischen Neigungslenkvorrichtung zum Darstellen der obersten Neigungsposition;

Fig. 22 eine perspektivische Ansicht eines Schwenkelementes, das an der elektrischen Neigungslenkvorrichtung montiert ist, die in **Fig. 19** gezeigt ist;

Fig. 23 eine Seitenansicht einer elektrischen Neigungslenkvorrichtung gemäß einer sechsten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 24 eine Seitenansicht der in **Fig. 23** gezeigten, elektrischen Neigungslenkvorrichtung zum Darstellen der untersten Neigungsposition;

Fig. 25 eine Seitenansicht der in **Fig. 23** gezeigten, elektrischen Neigungslenkvorrichtung zum Darstellen der obersten Neigungsposition;

Fig. 26 eine vergrößerte Schnittansicht zum Darstellen eines Gleitstückes und eines Gleitrahmenabschnittes;

Fig. 27 eine perspektivische Explosionsansicht zum Darstellen des Gleitstückes bzw. des Gleitrahmenabschnittes;

Fig. 28 mit den perspektivischen Ansichten der **Fig. 28A**, **28B**, **28C** und **28D** jeweils einen Gleiter und eine Kontaktplatte;

Fig. 29 eine vergrößerte Schnittansicht des Gleitstückes und des Gleitrahmenabschnittes;

Fig. 30 eine weitere vergrößerte Schnittansicht des Gleitstückes und des Gleitrahmenabschnittes und

Fig. 31 eine weitere vergrößerte Schnittansicht des Gleitstückes und des Gleitrahmenabschnittes.

Ausführungsformen einer elektrischen Lenksäulenvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung werden nachstehend unter Bezugnahme auf die Zeichnung beschrieben.

Fig. 1 ist eine schematische Ansicht zum Darstellen von Bestandteilen einer elektrischen Lenksäulenvorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Die elektrische Lenksäulenvorrichtung 1 verwendet

ein Neigungsprinzip, bei dem ein oberer Teil verschwenkt wird, und ist mit drei Lenksäulenabschnitten versehen, d. h. einem oberen Lenksäulenabschnitt 4, einem mittleren Lenksäulenabschnitt 5 und einem unteren Lenksäulenabschnitt 6, und zwar zum Zwecke des drehbaren Haltens bzw. Lagerns einer Lenkwelle 3, die sich von einem Lenkrad 2 zu einem Lenkgetriebe erstreckt (das in der Zeichnung nicht dargestellt ist). Es werden die relativen Positionen der Säulenabschnitte (kurz Säulen) 4, 5, 6 geeignet eingestellt. Hierdurch kann die Lenkwelle 3 und folglich das Lenkrad 2 in gewünschten Positionen gehalten werden.

Die obere Säule 4 nimmt ein Universalgelenk (in der Zeichnung nicht dargestellt) der Lenkwelle 3 in ihrem Inneren auf. Die obere Säule 4 ist an einem gegabelten Abschnitt 51 angebracht, der an dem hinteren Ende der mittleren Säule 5 ausgebildet ist, so, daß sie mittels eines Schwenkzapfens 51a geneigt werden kann. Das heißt, es ist möglich, die Neigungsposition des Lenkrades 2 einzustellen, indem die obere Säule 4 geeignet verschwenkt wird, wobei der Schwenkzapfen 51a als Schwenkpunkt dient.

Die mittlere Säule 5 ist in die untere Säule 6 eingesetzt und daran gehalten, und ist dazu ausgelegt, in axialer Richtung gemeinsam mit dem gegabelten Abschnitt 51 zum Lagern der oberen Säule 4 gleitbar bewegt zu werden. Es ist also möglich, die Teleskopposition des Lenkrades 2 einzustellen, indem die mittlere Säule 5 in bezug auf die untere Säule 6, die an der Fahrzeugkarosserie festgelegt ist, geeignet vor und zurück zu bewegen, um die obere Säule 4 gemeinsam mit der Lenkwelle 3 in ihrer axialen Richtung zu bewegen.

Die Neigungsposition der oberen Säule 4 wird mittels eines elektrischen Neigungsaktuators 7 eingestellt. Dieser elektrische Neigungsaktor 7 umfaßt als Hauptbestandteile einen Elektromotor 71 mit einem Getriebe 70, das zusätzlich vorgesehen, eine Auszugs-/Einzugs-Stangenvorrichtung 72, die von dem Elektromotor 71 angetrieben werden kann, und eine Positionserfassungsvorrichtung 73 zum Erfassen eines Betrages der Rotation des Elektromotors 71.

Eine Betätigungsstange 72a erstreckt sich von der Auszugs-/Einzugs-Stangenvorrichtung 72 und wird in Übereinstimmung mit einer Drehung des Elektromotors 71 ausgezogen oder eingezogen bzw. ausgefahren/eingefahren. Ein Betrag dieses Auszugs oder Einzugs wird digital von der Positionserfassungsvorrichtung 73 gemäß der Anzahl der Umdrehungen des Elektromotors 71 erfaßt.

Das vordere Ende der Auszugs-/Einzugs-Stangenvorrichtung 72 ist mittels eines Zapfens 53 schwenkbar an einem Halter 52 angebracht, der an der mittleren Säule 5 festgelegt ist, so daß ein Gelenk gebildet wird. Das hintere Ende der Aktuatorstange 72a ist mittels eines Zapfens 43 gelenkig bzw. schwenkbar an einem Halter 42 angebracht, der an der oberen Säule 4 festgelegt ist, um ein weiteres Gelenk zu bilden. Wenn folglich die Aktuatorstange 72a nach und nach aus der Auszugs-/Einzugs-Stangenvorrichtung 72 herausgezogen wird, wird die obere Säule 4 allmählich in bezug auf die mittlere Säule 5 im Gegenuhrzeigersinn gedreht, so daß das Lenkrad 2 nach und nach nach oben geneigt wird. Wenn andererseits die Aktuatorstange 72a nach und nach von der Auszugs-/Einzugs-Stangenvorrichtung 72 aufgenommen wird, wird die obere Säule 4 allmählich bzw. ruhig in bezug auf die mittlere Säule 5 im Uhrzeigersinn gedreht, wodurch das Lenkrad 2 nach und nach nach unten geneigt wird. Ein Neigungswinkel (Neigungsposition) kann in diesem Fall von einem Ausgang der Positionserfassungsvorrichtung 73 erhalten werden.

Die Teleskopposition der oberen Säule 4 wird eingestellt mittels eines elektrischen Teleskopaktuators 8, der im wesentlichen die gleiche Struktur hat wie der elektrische Nei-

gungsaktor 7. Insbesondere umfaßt der elektrische Teleskopaktor 8 als Hauptbestandteile einen Elektromotor 81 mit einem Getriebe 80, das zusätzlich hierzu vorgesehen ist, eine Auszugs-/Einzugs-Stangenvorrichtung 82, die von dem Elektromotor 81 angetrieben werden kann, und eine Positionserfassungsvorrichtung 83 zum Erfassen eines Betrages einer Rotation des Elektromotors 81.

Das vordere Ende der Auszugs-/Einzugs-Stangenvorrichtung 82 ist mittels eines Zapfens 63 schwenkbar an einem Halter 62 angebracht, der an der unteren Säule 6 festgelegt ist, um ein Gelenk zu bilden. Das hintere Ende der Aktuatorstange 82a ist mittels eines Stiftes 56 schwenkbar an einem Halter 55 angebracht, der an dem gegabelten Abschnitt 51 der mittleren Säule 5 festgelegt ist, um ein weiteres Gelenk zu bilden. Wenn folglich die Aktuatorstange 82a aus der Auszugs-/Einzugs-Stangenvorrichtung 82 nach außen bewegt wird, wird die mittlere Säule 5 gegenüber der unteren Säule 6 nach außen bewegt, wodurch das Lenkrad 2 nach hinten bzw. zurückbewegt werden kann. Wenn andererseits die Aktuatorstange 82 in die Auszugs-/Einzugs-Stangenvorrichtung 82 aufgenommen wird, wird die mittlere Säule 5 in die untere Säule 6 hineinbewegt, so daß das Lenkrad 2 nach vorne bewegt wird.

Es ist anzumerken, daß der Halter 52, der an der mittleren Säule 5 festgelegt ist, in einer Vertiefung bzw. Nut 6a geführt ist, die an der unteren Säule 6 ausgebildet ist, und zwar derart, daß der Halter 52 zusammen mit der mittleren Säule 5 in axialer Richtung in bezug auf die untere Säule 6 gleitbar bewegt werden kann.

Fig. 2 ist eine Ansicht zum Darstellen eines wesentlichen Abschnittes des elektrischen Neigungsaktuators 7 gemäß der ersten Ausführungsform. Wie es in Fig. 2 gezeigt ist, enthält ein Getriebe 70 eine Vielzahl von Zahnrädern (die in der Zeichnung weggelassen sind), die mit der Drehwelle des Elektromotors 71 gekoppelt sind. Die Auszugs-/Einzugs-Stangenvorrichtung 72 enthält ein Ringrad bzw. ringförmiges Zahnrad 72b, das sich beim Empfang von Leistung aus dem Getriebe 70 dreht, und eine Stangenbasis 72c, an deren Umfang ein Außengewinde vorgesehen ist, das mit einem Innengewinde in Eingriff steht, das an einer Oberfläche am Innendurchmesser des Ringrades 72b ausgebildet ist. Da der elektrische Teleskopaktor 8 die gleiche oder eine ähnliche Struktur besitzt, wird dieser hier nicht beschrieben.

Fig. 3 enthält Ansichten zum Darstellen der internen Struktur der Positionserfassungsvorrichtung 73, wobei Fig. 3A ein Beispiel der Positionserfassung darstellt und die Fig. 3B und 3C Abwandlungen hiervon darstellen.

Wie es in Fig. 3A gezeigt ist, umfaßt die Positionserfassungsvorrichtung 73 einen scheibenartigen Lichtunterbrecher 73a, der gemeinsam mit dem Elektromotor 71 gedreht wird, und einen Lichtkoppler 73b, der auf optische, berührungslose Weise Schlitze s erfaßt, die an dem Lichtunterbrecher 73a ausgebildet sind. Im Falle der in Fig. 3B gezeigten Abwandlung ist eine Positionserfassungsvorrichtung 173 mit einem scheibenartigen, magnetischen Impulsgeber 173a versehen, der gemeinsam mit dem Elektromotor 71 dreht, und mit einem Magnetsensor 173b zum magnetischen, berührungslosen Erfassen von magnetischen Schlitzen bzw. Marken s, die an dem magnetischen Impulsgeber 173a ausgebildet sind. Im Falle der Abwandlung, die in Fig. 3C gezeigt ist, ist eine Positionserfassungsvorrichtung 273 mit einem scheibenartigen elektrostatischen Impulsgeber 273a versehen, der gemeinsam mit dem Elektromotor 71 dreht, und mit einem elektrostatischen Sensor 273b zum berührungslosen Erfassen einer Annäherung von magnetischen bzw. elektrostatischen Schlitzen bzw. Marken s, die an dem elektrostatischen Impulsgeber 273a ausgebildet sind, und zwar mittels einer Polarplatte. Bei den vorstehenden Aus-

führungsformen ist die Anzahl der Schlitze s auf sechs festgesetzt. Die Anzahl der Schlitze s kann jedoch bspw. vier betragen, um bei einer Umdrehung des Elektromotors 71 vier Impulse zu erhalten. Das heißt, die Anzahl der Schlitze s kann in Übereinstimmung mit der erforderlichen Genauigkeit geeignet eingestellt werden.

Es ist anzumerken, daß die Positionserfassungsvorrichtung 73 aus einem scheibenartigen dielektrischen Impulsgeber bestehen kann, der zusammen mit dem Elektromotor 71 dreht, und aus einem dielektrischen Sensor zum Erfassen der Annäherung eines dielektrischen Bereiches, der an dem dielektrischen Impulsgeber ausgebildet ist, mittels einer Spule. Zusätzlich, wenn ein mit Bürsten versehener Gleichstrommotor als Elektromotor 71 verwendet wird, kann eine überlagerte Wechselspannung oder Rauschen hoher Ordnung, das erzeugt wird, wenn eine Bürste einen Kommutator überfährt, als Positionserfassungsimpuls verwendet werden. Wenn ein bürstenloser Gleichstrommotor mit einem Hall-Element oder einem Tachogenerator als der Elektromotor 71 verwendet wird, ist es ferner möglich, die Position des Lenkrades auf der Grundlage eines Ausganges des Hall-Elementes oder des Tachogenerators zu erfassen.

Fig. 4 ist eine Ansicht zum schematischen Erläutern einer Steuerschaltung des Elektromotors 71. Ein Drehbetrag des Elektromotors 71 wird mittels einer Steuereinrichtung 91 gesteuert, die mit einer Leistungsquelle 90 verbunden ist. Ein Erfassungsausgang des Lichtkopplers 73b, der eine Drehung des Lichtunterbrechers 73a erfaßt, der gemeinsam mit dem Elektromotor 71 dreht, wird in die Steuereinrichtung 91 zurückgeführt. Zusätzlich wird ein Sollwert für den Neigungswinkel der Steuereinrichtung 91 aus einer Hauptsteuereinrichtung zugeführt, die in der Zeichnung nicht dargestellt ist, und wird in einen Drehbetrag des Elektromotors 71 umgewandelt, so daß es möglich ist, die Sollneigungsposition des Lenkrades 2 zu erhalten, indem der Elektromotor 71 in der gewünschten Richtung gedreht wird, während ein Impulssignal von dem Lichtkoppler 73b gezählt wird. Es ist anzumerken, daß eine Steuerschaltung des Elektromotors 81 des elektrischen Teleskopaktuators 8 die gleiche ist wie jene, die in Fig. 4 gezeigt ist, so daß deren Beschreibung hier weggelassen ist.

Fig. 5 ist eine Ansicht zum Erläutern einer Abwandlung des in Fig. 2 gezeigten elektrischen Neigungsaktuators 7. Dieser elektrische Neigungsaktor 107 umfaßt als seine Hauptbestandteile insbesondere einen Elektromotor 171, eine Auszugs-/Einzugs-Stangenvorrichtung 172, die direkt von diesem Elektromotor 171 angetrieben wird, und zwar über ein Schneckengetriebe oder dgl., und eine Positionserfassungsvorrichtung 173 zum Erfassen eines Betrages einer Rotation des Elektromotors 171.

Fig. 6 ist eine schematische Ansicht von Bestandteilen zum Darstellen einer elektrischen Lenksäulenvorrichtung gemäß der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Die elektrische Lenksäulenvorrichtung 1 verwendet ein sogenanntes Neigungsprinzip vom Typ, bei dem ein unterer Teil verschwenkt wird, und ist versehen mit zwei Lenksäulen, d. h. einer oberen Säule 4 und einer unteren Säule 6, um an deren Achse drehbar eine Lenkwelle 3 zu halten, an deren hinterem Ende ein Lenkrad 2 angebracht ist und an deren vorderem Ende ein Lenkgetriebe angekoppelt ist (in der Zeichnung weggelassen), und wobei ein feststehender Halter 101 an der Karosserie des Fahrzeugs festgelegt ist. Die Neigung der beiden Säulen 4, 6 in bezug auf den feststehenden Halter 101 und die relativen Positionen der beiden Säulen 4, 6 werden geeignet eingestellt, wodurch die Lenkwelle 3 und folglich das Lenkrad 2 in gewünschten Positionen gehalten werden.

Die obere Säule 4 ist aus einem Stahlrohr mittels eines

Preßvorganges gebildet, hält die Lenkwelle 3 drehbar mittels eines (nicht gezeigten) Lagers und ist in die untere Säule 6 eingesetzt und daran gehalten so, daß sie gleitend beweglich ist. Die untere Säule 6 ist ein dünnes Druckgußprodukt, das aus einer Aluminiumlegierung (nachstehend Aluminiumdruckgußprodukt genannt) hergestellt ist und eine große Anzahl von Rippen an seiner äußeren Umfangsoberfläche aufweist, um die Steifigkeit sicher beizubehalten. Die untere Säule 6 ist mit dem vorderen Ende des feststehenden Halters 101 gekoppelt, so daß sie mittels eines Gelenkzapfens 103 frei verschwenkbar ist. Demzufolge ist es möglich, die Neigungspositionen der Lenkwelle 3 und des Lenkrades 2 einzustellen, indem die untere Säule 6 in bezug auf den feststehenden Halter 101 geeignet verschwenkt wird. Es ist anzumerken, daß der feststehende Halter 101 bei der vorliegenden Ausführungsform ebenfalls ein Aluminiumdruckgußprodukt ist, ähnlich der unteren Säule 6.

Im Falle der vorliegenden Ausführungsform wird die Neigungsposition des Lenkrades 2 mittels eines elektrischen Neigungsaktuators 7 eingestellt. Der elektrische Neigungsaktor 7 umfaßt, wie es in der Querschnittsansicht der Fig. 7 zu sehen ist, einen Elektromotor 71, einen Stangenantriebsmechanismus 104, ein Aktuatorgehäuse 105, das ein Aluminiumdruckgußprodukt ist und dazu verwendet wird, die obigen Komponenten zu halten, und dgl. Der Stangenantriebsmechanismus 104 umfaßt als Hauptbestandteile eine Getriebewelle 109, die mittels eines Paares von Lagern 107 drehbar an dem Aktuatorgehäuse 105 gelagert ist, und eine hohle Aktuatorstange 115, an deren äußerer Umfangsfläche ein Außengewinde 113 vorgesehen ist, das mit einem Innengewinde 111 in Eingriff steht, das an der Achse bzw. dem Innenumfang der Getriebewelle 109 ausgebildet ist. Es ist ferner anzumerken, daß auch bei der zweiten Ausführungsform Positionserfassungsmittel bereitgestellt sind, ähnlich jenen der ersten Ausführungsform. Die Beschreibung der Erfassungsmittel wird jedoch zum Vermeiden von Redundanz hier weggelassen.

Die Getriebewelle 109 der vorliegenden Ausführungsform ist ein Produkt, das aus Kunstharz hergestellt ist, und zwar durch einen Spritzgießvorgang. Wie es in der perspektivischen Ansicht der Fig. 8 gezeigt ist, umfaßt die Getriebewelle 109 einen Abtriebsradabschnitt 121, der von einem Antriebsrad 119 auf der Seite des Elektromotors 71 angetrieben wird, und zwar mittels eines Zwischenrades 117, sowie ein Paar von Wellenabschnitten 125, die in die inneren Laufringe 123 der Lager 107 einzupressen bzw. preß-einzupassen sind. Ferner umfaßt der Abtriebsradabschnitt 121 eine scheibenartige Radbasis 127 sowie einen Radring 131, der ein aus Kunstharz mittels Spritzgießen gebildetes Produkt ist, das mittels eines synthetischen Gummi- bzw. Kautschukringes 129 einer vorbestimmten Dicke (z. B. 1 mm bis 3 mm) dazwischen auf die Radbasis 127 aufzupassen ist.

Da der elektrische Neigungsaktor 7 der vorliegenden Ausführungsform einen solchen Aufbau verwendet, absorbiert der synthetische Gummiring 129 Stöße, die durch ein Spiel hervorgerufen werden, wenn der Elektromotor 71 seine Drehrichtung ändert oder dgl., wodurch ein Rauschen verringert werden kann, selbst dann, wenn ein Spiel zwischen dem Antriebsrad 119 und dem Zwischenrad 117 oder zwischen dem Zwischenrad 117 und dem Radring 131 vorliegt.

Während die Wellenabschnitte 125 mit einer großen Anzahl von Rillen 133 versehen sind, die zahnartig an ihren äußeren Umfangsflächen ausgebildet sind, und zwar in axialer Richtung, wobei sie einen ersten Deformationsabschnitt bilden, ist der Abtriebsradabschnitt 121 mit einer großen Anzahl von radialen Vorsprüngen 135 versehen, die als zweiter Deformationsabschnitt an einer seitlichen Fläche hiervon

ausgebildet sind. Ferner ist an dem Wellenabschnitt 125 entlang seiner Axialrichtung eine Schmieröl-Aufnahmenut 137 derart ausgebildet, daß die Nut 137 einen Teil des Innengewindes 111 wegschneidet. Ein Schmiermittel wie Silikonfett wird in diese Schmieröl-Aufnahmenut 137 aufgenommen bzw. dort gehalten. Es ist anzumerken, daß im Falle der vorliegenden Ausführungsform metrische Gewinde, die leicht zu verarbeiten bzw. herzustellen sind, für das Innengewinde 111 der Getriebewelle 109 und das Außengewinde der Aktuatorstange 115 verwendet werden, anstelle von herkömmlicherweise verwendeten trapezförmigen Gewinden. Der Durchmesser der metrischen Gewindeschrauben ist vergleichsweise groß (z. B. M14 bis M18).

Da der elektrische Neigungsaktuator 7 der vorliegenden Ausführungsform eine solche Konfiguration verwendet, werden dann, wenn der Wellenabschnitt 125 unter Druck in die inneren Laufringe 123 der Lager 107 gedrückt wird, die Rillen 133 des Wellenabschnittes 125 plastisch (oder elastisch) um einen vorbestimmten Betrag deformiert und eine Verringerung des Durchmessers, insbesondere des Innendurchmessers des Wellenabschnittes 125, aufgrund dieser Schubwirkung ist kaum zu erwarten. Demzufolge ist es möglich, ein Verkleben zwischen dem Innengewinde 111 und dem Außengewinde 113 aufgrund von Druck von außen zu verhindern, während eine sichere Anbringung bzw. Befestigung zwischen dem inneren Laufring 123 des Lagers 107 und der Getriebewelle 109 realisiert wird. Insgesamt läßt sich somit ein ruhiger bzw. geräuscharmer Betrieb des Stangenantriebsmechanismus 104 gewährleisten. Ferner, wenn die Getriebewelle 109 und die Lager 107 in das Aktuatorgehäuse 105 eingesetzt werden, werden die radialen Vorsprünge 135 des Abtriebsradabschnittes 121 plastisch (oder elastisch) um einen vorbestimmten Betrag deformiert, so daß eine Vorbelastung der Lager 107 sehr leicht gesteuert werden kann. Ferner, da die Schmieröl-Aufnahmenut 137, die das Schmiermittel daran hält, an dem Innengewinde 111 ausgebildet ist, wobei für das Innengewinde 111 und das Außengewinde 113 metrische Gewinde verwendet werden, kann an dem Abschnitt des Eingreifens zwischen den Gewinden eine zufriedenstellende Schmierung bewirkt werden, so daß ein ruhiger bzw. geräuscharmer Betrieb des Stangenantriebsmechanismus 104 realisiert werden kann.

Daneben ist es bei der vorliegenden Ausführungsform so, daß das hintere Ende der Aktuatorstange 115 mit dem vorderen Ende eines Schwenkelementes 145, hergestellt aus einer gepreßten Stahlplatte, mittels eines Stiftes 143 gekoppelt ist, wohingegen das vordere Ende des Aktuatorgehäuses 105 bei dem elektrischen Neigungsaktuator 7 gemeinsam mit der unteren Säule 6 frei verschwenkbar mittels eines Stiftes 141 verbunden ist. Ein oberer Teil des mittleren Teils des Schwenkelementes 145 ist mittels eines Zapfens 147 schwenkbar an dem feststehenden Halter 101 gelagert, wohingegen ein Zapfen 150, der an der unteren Säule 6 festgelegt ist, in ein rechteckförmiges Loch 149 eingepaßt bzw. eingeführt ist, das am hinteren Ende des Schwenkelementes 145 ausgebildet ist.

Wenn folglich die Aktuatorstange 115 gegenüber dem Gehäuse 105 des elektrischen Neigungsaktuator 107 nach außen bewegt wird, wird das Schwenkelement 145 im Gegenuhreigersinn in Fig. 6 gedreht, und die untere Säule 6 wird zusammen mit der oberen Säule 4 und der Lenkwelle 3 unter Verwendung des Gelenkzapfens 103 als Gelenkpunkt nach oben verschwenkt, wodurch eine Neigungseinstellung des Lenkrades 2 nach oben erfolgt. Wenn andererseits die Aktuatorstange 115 in das Gehäuse 105 des elektrischen Neigungsaktuator 7 hineinbewegt bzw. darin aufgenommen wird, wird das Schwenkelement 145 in Fig. 6 im Uhrzeigersinn gedreht und die untere Säule 6 wird zusammen

mit der oberen Säule 4 und der Lenkwelle 3 unter Verwendung des Gelenkzapfens 103 als Gelenkpunkt nach unten verschwenkt, wodurch eine Neigungseinstellung des Lenkrades 2 nach unten erfolgt.

Da andererseits die obere Säule gleitbar in die untere Säule 6 eingesetzt und in dieser gehalten ist, wird dann, wenn die obere Säule 4 nach außen oder hin zu der unteren Säule 6 nach vorne bewegt wird, die Teleskopposition der Lenkwelle 3 und des Lenkrades 2 eingestellt.

Im Falle der vorliegenden Erfindung wird die Teleskopposition des Lenkrades 2 mittels des elektrischen Teleskopaktuators 8 eingestellt. Der elektrische Teleskopaktuator 8 ist vollständig der gleiche wie der elektrische Neigungsaktuator 7, mit der Ausnahme der Art seines Zusammenbaus bzw. seiner Montage. Mit anderen Worten ist die Struktur des Teleskopaktuators 8 die gleiche wie jene des Neigungsaktuators 7 und beide Aktuatoren 8 und 7 bestehen aus denselben Teilen oder Bestandteilen. Insbesondere ist bei dem elektrischen Teleskopaktuator 8 das vordere Ende des Aktuatorgehäuses 105 mit der unteren Säule 6 mittels eines Zapfens 151 gekoppelt, wohingegen das hintere Ende der Aktuatorstange 115 mittels eines Zapfens 153 mit einer Strebe 155 gekoppelt ist, die aus einer Stahlplatte hergestellt ist und an der oberen Säule 4 festgelegt ist (Fig. 10).

Wenn bei einer solchen Anordnung die Aktuatorstange 115 gegenüber dem Gehäuse 105 des elektrischen Teleskopaktuators 8 nach außen bewegt wird, werden die obere Säule 4 und die Lenkwelle 3 gemeinsam mit der Strebe 155 nach hinten bewegt, wodurch eine Teleskopeinstellung des Lenkrades 2 nach hinten bewirkt wird. Wenn andererseits die Aktuatorstange 115 in das Gehäuse 105 des elektrischen Teleskopaktuators 8 hineinbewegt wird, werden die obere Säule 4 und die Lenkwelle 3 zusammen mit der Strebe 155 nach vorne bewegt, wodurch eine Teleskopeinstellung des Lenkrades 2 nach vorne bewirkt wird.

Bei der zweiten Ausführungsform des elektrischen Neigungsaktuators 7 und des elektrischen Teleskopaktuators 8 bestehen diese aus den gleichen Teilen oder Komponenten, was hinsichtlich der Kosten und des Montageverfahrens effektiv ist. Insbesondere werden bei einer solchen Anordnung das Aktuatorgehäuse 105, die Aktuatorstange und dgl. für beide Aktuatoren verwendet, so daß die Anzahl der Metallformwerkzeuge, die zum Druckgießen oder Walzen erforderlich ist, reduziert werden kann. Gleichzeitig wird die Massenproduzierbarkeit des elektrischen Aktuator verbessert, wodurch eine Reduktion der Herstellungskosten realisiert werden kann. Ferner ist eine Auswahl eines elektrischen Aktuator nicht mehr erforderlich, wenn ein solcher in der elektrischen Lenksäulenvorrichtung 1 montiert ist. Die Verantwortlichkeit eines Monteurs ist damit verringert und potentielle Montagefehler treten nicht auf.

Bei der zweiten Ausführungsform wird eine große Anzahl von Rillen 133, die an dem Wellenabschnitt 125 ausgebildet sind, als der erste Deformationsabschnitt verwendet, und eine große Anzahl von radialen Vorsprünge 135, die an dem Abtriebsradabschnitt 121 ausgebildet sind, werden als der zweite Deformationsabschnitt verwendet.

Wie es in Fig. 9 gezeigt ist, können jedoch statt dessen als erster Deformationsabschnitt Ringvorsprünge 161 verwendet werden, und als zweiter Deformationsabschnitt können konzentrische Ringvorsprünge 163 verwendet werden.

Wie es sich deutlich aus der obigen Beschreibung ergibt, erfaßt bei der elektrischen Lenksäulenvorrichtung gemäß den vorstehenden Ausführungsformen die Positionserfassungsvorrichtung die Position der Lenkwelle auf berührungslose Art und Weise. Es ist daher möglich, die Position des Lenkrades auf einfache Weise mit Genauigkeit zu erfassen. Folglich werden eine Feineinstellung und eine genaue

Steuerung der Position des Lenkrades möglich. Ein Kontaktsensor ist einem berührungslosen Sensor hinsichtlich der Dauerhaltbarkeit unterlegen und kann nicht zufriedenstellend einen Bereich von Spannungsdifferenzen gewährleisten. Daher wird dann, wenn die Position der Lenkwelle von einem Berührungssensor erfaßt wird, wie einem direkt wirkenden Widerstandssensor, die Genauigkeit der Positionserfassung verschlechtert. Ferner ist ein berührungsloser Sensor gegenüber Rauschen weniger empfindlich, verglichen mit einem Berührungssensor, und wird von Temperaturfluktuationen weniger beeinflusst.

Bei der obigen Struktur, bei der der elektrische Neigungsaktuator und der elektrische Teleskopaktuator aus den gleichen Teilen oder Komponenten bestehen, kann eine Verringerung der Herstellungskosten aufgrund einer Verringerung der Anzahl der Metallformwerkzeuge oder eine Verbesserung der Massenproduzierbarkeit realisiert werden. Zusätzlich ist bei der Montage der elektrischen Lenksäulenvorrichtung bzw. Servolenkungsvorrichtung eine Auswahl eines elektrischen Aktuators nicht mehr erforderlich, so daß die Verantwortlichkeit eines Monteurs verringert ist und potentielle Montagefehler verschwinden.

In der nachstehenden Ausführungsform wird eine Lenkvorrichtung vom automatischen Neigungs- und/oder Teleskoptyp vorgeschlagen, die in der Lage ist, einen Halter bzw. Strebe an einer Seite einer inneren Säule fest zu montieren, wobei der Halter mit einer Stange eines Antriebsabschnittes zu koppeln ist, um einen Neigungs- oder Teleskop-einstellungsvorgang auf einfache Weise mit Genauigkeit durchführen zu können.

Fig. 11 ist eine Längsschnittansicht eines Abschnittes einer Lenkvorrichtung vom automatischen Neigungs- und Teleskoptyp gemäß der dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Fig. 12 ist eine Querschnittsansicht der Lenkvorrichtung vom automatischen Neigungs- und Teleskoptyp, die in Fig. 11 gezeigt ist. Fig. 13A ist eine perspektivische Ansicht eines inneren Säulenelementes der in Fig. 11 gezeigten Lenkvorrichtung vom automatischen Neigungs- und Teleskoptyp. Fig. 13B ist eine Vorderansicht einer Öffnung des inneren Säulenelementes, das in Fig. 13A gezeigt ist. Fig. 14A ist eine Längsschnittansicht der in Fig. 11 gezeigten Lenkvorrichtung vom automatischen Neigungs- und Teleskoptyp und 14B ist eine Vorderansicht einer Öffnung des in Fig. 14A gezeigten inneren Säulenelementes.

Wie es in den Fig. 11 und 12 gezeigt ist, ist ein inneres Säulenelement 221 einer Lenksäule in ein äußeres Säulenelement 220 so eingesetzt, daß es frei gleitbar ist. Ein Halter 223, der mit einer Stange eines Antriebsabschnittes für einen Neigungs- oder Teleskopvorgang zu koppeln ist, steht durch eine Öffnung 222 des äußeren Säulenelementes 220 vor. Es ist anzumerken, daß die Öffnung 222 beim Teleskopvorgang als Anschlag dient.

Der Halter 223 ist mit einem Befestigungselement 225 (Hilfselement) versehen, das vorab an einer Öffnung 224 angebracht wird, die an dem inneren Halter, insbesondere dem inneren Säulenelement 221 ausgebildet ist. Dieses Befestigungselement 225 wird vorab in das Innere des inneren Säulenelementes 221 eingeführt und wird in die Öffnung 224 eingesetzt, so daß es von der Öffnung 224 nach außen vorsteht. Ferner ist an dem Befestigungselement 225 ein längliches Kegelbefestigungsloch 226 ausgebildet.

Es ist vorgesehen, daß an dem Befestigungselement 225 ein Hauptkörper 227 des Halters 223 eingesetzt bzw. angebracht wird. Dieser Hauptkörper 227 weist ein Paar von Löchern 228 zur Verbindung mit der Stange des Antriebsabschnittes für den Neigungs- oder Teleskopvorgang auf. Eine Kegelschraube 229 ist in das längliche Kegelbefestigungs-

loch 226 eingeschraubt.

Um diesen Halter 223 an dem inneren Säulenelement 221 anzubringen, nachdem das innere Säulenelement 221 in das äußere Säulenelement 220 eingesetzt bzw. eingeschoben ist, wird folglich das Befestigungselement 225 vorab bzw. zunächst vom Inneren des inneren Säulenelementes 221 aus in die Öffnung 224 eingeführt und darin eingesetzt, so daß es gegenüber der Öffnung 224 nach außen vorsteht. Als nächstes wird der Hauptkörper 227 an dem Befestigungselement 225 aufgesetzt bzw. festgelegt, und die Kegelschraube 229 wird in das längliche Kegelbefestigungsloch 226 des Befestigungselementes 225 geschraubt. Auf diese Weise kann der Halter 223 außerordentlich leicht angebracht werden. Ferner kann der Halter 223 mit Genauigkeit und ohne Schweißvorgänge oder andere Verarbeitungsschritte fest angebracht werden. Eine gleitende Bewegung zwischen dem inneren Säulenelement 221 und dem äußeren Säulenelement 220 kann ruhig bzw. geräuschlos ohne Beeinträchtigung bewirkt werden. Ferner sind die Herstellungskosten nicht gesteigert. Die Vorrichtung kann außerordentlich leichtgewichtig ausgebildet werden.

Es ist anzumerken, daß die Öffnung 224 des inneren Säulenelementes 221 in der Darstellung der Fig. 13A rechteckig ausgebildet ist. Die Form der Öffnung ist jedoch nicht hierauf beschränkt, sondern kann anders ausgestaltet werden.

Wenn, wie es in Fig. 14A gezeigt ist, in der Öffnung 224 des inneren Säulenelementes 221 Ausschnitte 224a ausgebildet sind, die in Umfangsrichtung vorstehen, kann das Befestigungselement 225 in das innere Säulenelement 221 durch die Öffnung 224 und die Ausschnitte 224a eingeführt werden.

Fig. 15 ist eine Längsschnittansicht eines Abschnittes einer Lenkvorrichtung vom automatischen Neigungs- und Teleskoptyp gemäß der vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Fig. 16 ist eine Querschnittsansicht der in Fig. 15 gezeigten Lenkvorrichtung vom automatischen Neigungs- und Teleskoptyp. Fig. 17 ist eine perspektivische Teilansicht eines inneren Säulenelementes der in Fig. 15 gezeigten Lenkvorrichtung vom automatischen Neigungs- und Teleskoptyp. Fig. 18 ist eine Teilschnittansicht des inneren Säulenelementes der in Fig. 15 gezeigten Lenkvorrichtung vom automatischen Neigungs- und Teleskoptyp.

Wie es in den Fig. 15 und 16 gezeigt ist, ist gemäß der vorliegenden Ausführungsform ein Halter 223 mit einer Stange eines Antriebsabschnittes für einen Neigungs- oder Teleskopvorgang zu koppeln und weist eine Rückenplatte 231 auf, die an einem Rundloch (Öffnung) 232 des inneren Säulenelementes 221 angebracht wird. Ein Formgratloch 233 ist in der Rückenplatte 231 ausgebildet. An diesem Formgratwerkstück ist um das Formgratloch 233 herum ein Formgratstück 233a in vorstehender Art und Weise ausgebildet. Dies ist in den Fig. 17 und 18 gezeigt.

Wenn die Rückenplatte 231 auf das Rundloch 232 des inneren Säulenelementes 221 gesetzt wird, wie es in Fig. 18 gezeigt ist, wird das Formgratstück 233a der Rückenplatte 231 in das Rundloch 232 des inneren Säulenelementes 221 eingeführt. Anschließend wird das Formgratstück 233a verstemmt. Im folgenden wird im Inneren des Formgratloches 233 der Rückenplatte 231 ein Innengewinde ausgebildet. In diesem Zustand wird die Rückenplatte 231 mit dem inneren Säulenelement 221 vormontiert. Es ist anzumerken, daß der Verstemmungsvorgang und das Ausbilden des Innengewindes gleichzeitig durchgeführt werden können.

Die Anordnung kann so sein, daß nach der Vormontage der Rückenplatte mit einem Formgratloch, an dem vorab ein Innengewinde ausgebildet wird, das Innengewinde festgelegt wird durch Verstemmen, ohne zerdrückt zu werden.

Es ist vorgesehen, daß an dieser Rückenplatte 231 ein

Hauptkörper 234 des Halters 223 montiert wird. Dieser Hauptkörper 234 weist ein Paar von Löchern 235 auf, die mit der Stange des Antriebsabschnittes für den Neigungs- oder Teleskopvorgang zu koppeln sind, als auch ein Befestigungsloch 236, in das eine Schraube 237 eingeführt wird, um den Hauptkörper 234 an der Rückenplatte 231 anzubringen bzw. zu befestigen.

Wenn der Halter 223 demzufolge an dem inneren Säulenelement 221 anzubringen ist, wird das Formgratstück 233a der Rückenplatte 231 in das Rundloch 232 des inneren Säulenelementes 221 eingeführt, und dann wird dieses Formgratstück 233a verstemt. Hierdurch wird die Rückenplatte 231 an dem Rundloch 232 des inneren Säulenelementes 221 angesetzt. Nach dem Verstemvorgang, oder gleichzeitig hiermit, wird das Innengewinde in dem Formgratloch 233 der Rückenplatte 231 ausgebildet. In diesem Zustand ist die Rückenplatte 231 in dem inneren Säulenelement 221 vormontiert.

Nachdem das innere Säulenelement 221 in das äußere Säulenelement 220 eingesetzt ist, wird der Hauptkörper 234 angebracht, und die Schraube 237 wird in das Befestigungsloch 236 eingeführt, um mit dem Innengewinde des Formgratloches 233 der Rückenplatte 231 in Eingriff zu treten, um dort festgezogen zu werden. Auf diese Weise kann der Halter außerordentlich leicht angebracht werden. Darüber hinaus kann der Halter 223 mit Genauigkeit und ohne den Einsatz von Schweißvorgängen oder anderen Verarbeitungsvorgängen fest angebracht werden. Eine gleitende Bewegung kann ruhig bewirkt werden, ohne daß eine Gleitbewegung zwischen den Säulenelementen 221, 220 beeinträchtigt wird. Ferner sind die Herstellungskosten nicht gesteigert, und die Vorrichtung kann außerordentlich leichtgewichtig ausgebildet werden.

Es ist anzumerken, daß eine einzelne Schraube oder eine Mehrzahl von Schrauben 237 anstelle von zwei Schrauben vorgesehen werden können, wenn es notwendig ist. Die Länge (d) der Rückenplatte 231 ist so ausgelegt, daß sie größer ist als jene des Hauptkörpers 234, wodurch die Steifigkeit der Lenksäule verbessert wird. Die Breite (W) der Rückenplatte 231 ist ebenfalls größer als jene des Hauptkörpers 234, um eine Belastungsverteilung gleichmäßiger zu machen bzw. zu erweitern, wodurch die Steifigkeit der Lenksäule verbessert wird. Obgleich es in der Zeichnung nicht gezeigt ist, kann die Rückenplatte rohrförmig ausgebildet sein anstelle einer Bogenform, um die Belastungsverteilung noch weiter zu erweitern bzw. gleichmäßiger zu machen. Ferner ist diese vierte Ausführungsform für eine Lenkvorrichtung vom Neigungs- und Teleskoptyp geeignet, bei dem ein oberer Teil verschwenkt wird, wie es in Fig. 1 gezeigt ist.

Wie oben beschrieben, wird gemäß der dritten und der vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zum Anbringen des Halters an dem inneren Säulenelement zur Verbindung mit dem Stab des Antriebsabschnittes der Hauptkörper des Halters in ein Hilfselement montiert, nachdem das Hilfselement vorab in das Innere des inneren Säulenelementes eingesetzt ist. Demzufolge kann das Anbringen des Halters außerordentlich leicht durchgeführt werden. Darüber hinaus kann der Halter mit Genauigkeit und ohne die Verwendung von Schweißvorgängen oder anderen Verarbeitungsvorgängen fest angebracht werden. Es kann eine gleitende Bewegung des inneren Säulenelementes in bezug auf das äußere Säulenelement ruhig und ohne Geräuschbelastung durchgeführt werden. Zusätzlich sind die Herstellungskosten nicht gesteigert. Die Vorrichtung kann außerordentlich leichtgewichtig ausgebildet werden.

Fig. 19 ist eine Seitenansicht einer elektrischen Neigungslenkvorrichtung bzw. Lenkvorrichtung mit elektri-

scher Neigungsverstellung gemäß der fünften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Fig. 20 ist eine Seitenansicht der elektrischen Neigungslenkvorrichtung, die in Fig. 19 gezeigt ist, und stellt die unterste Neigungsposition dar. Fig. 21 ist eine Seitenansicht der in Fig. 19 gezeigten, elektrischen Neigungslenkvorrichtung und zeigt die oberste Neigungsposition. Fig. 22 ist eine perspektivische Ansicht eines Schwenkelementes, das an der elektrischen Neigungslenkvorrichtung angebracht ist, die in Fig. 19 gezeigt ist.

Bei der fünften Ausführungsform, wie sie in Fig. 19 gezeigt ist, ist ein Befestigungshalter 401 mit einem oberen und einem unteren Teil als eine einheitliche Struktur an der Karosserie eines Fahrzeuges vorgesehen. Dieser Befestigungshalter 401 ist mit einem oberen Befestigungsteil 401a, einem Antriebsabschnitt-Befestigungsteil 401b und einem unteren Befestigungsteil 401c versehen.

Das untere Ende einer Lenksäule 402 in einem vorderen Teil des Fahrzeuges ist verschwenkbar an dem unteren Befestigungsteil 401c des Befestigungshalters 401 gelagert, und zwar mittels eines nicht näher bezeichneten Zapfens. Ferner ist im Inneren der Lenksäule 402 eine Lenkwelle 404 drehbar gelagert, die mit einem Lenkrad 403 gekoppelt ist. Die Lenkwelle 404 ist ferner mit einem nicht näher bezeichneten Universalgelenk an ihrem unteren Ende in dem vorderen Teil des Fahrzeuges versehen, so daß sie entsprechend zu der Verschwenkmitte verschwenkt werden kann. Demzufolge ist die Lenkvorrichtung als eine Lenkvorrichtung vom Typ konfiguriert, bei dem ein unterer Teil verschwenkt wird.

Eine Basis eines Antriebsabschnittes 405 mit einem nicht bezeichneten Elektromotor darin ist verschwenkbar an dem Antriebsabschnitt-Befestigungsteil 401b des Befestigungshalters 401 vorgesehen. Dieser Antriebsabschnitt 405 ist mit einer Stange 406 versehen, die mittels des nicht bezeichneten Elektromotors über nicht dargestellte Getriebe- und Stellschraubenmechanismen ausgezogen (nach außen bewegt) oder eingezogen (nach innen bewegt) wird.

Ein Schwenkelement 407 ist verschwenkbar an dem oberen Befestigungsteil 401a des Befestigungshalters 401 gelagert, so daß es verschwenkbar ist. Das Schwenkelement 407 ist mit einem Paar von Seitenplattenabschnitten versehen, die im wesentlichen symmetrisch ausgebildet sind, wie es in Fig. 22 gezeigt ist. Das Schwenkelement 407 ist einstückig U-förmig ausgebildet, so daß es die Lenksäule 402 von unten umgreifen kann. Es ist anzumerken, daß das Schwenkelement 407 bei dieser Ausführungsform aus Blech durch Pressen hergestellt ist, jedoch auch aus einer leichten Legierung wie Aluminium oder Magnesium durch Gießen hergestellt werden kann, wenn eine höhere Festigkeit erforderlich ist.

Das Schwenkelement 407 weist einen Eingriffsabschnitt 408 auf, der mit dem äußeren Ende des Stabes 406 in Eingriff steht, als auch einen Gleitrahmenabschnitt 410, in dem ein gegenüber der Lenksäule 402 vorstehendes Gleitstück 409 gleiten kann. Das Schwenkelement 407 weist ferner einen Kontaktlagerabschnitt 411 auf, der zur Zeit eines Neigungsanstiegs mit der Lenksäule 402 in Kontakt gebracht wird, um sie anzuheben bzw. um das Anheben zu unterstützen, und der zur Zeit eines Neigungsabfalls bzw. Herunterschwenkens die Lenksäule 402 umgibt, um sie abzustützen.

Es ist anzumerken, daß das Gleitstück und der Gleitrahmenabschnitt 410 mit Bezug auf Fig. 26 und die darauffolgenden Figuren vollständig beschrieben werden wird.

Da die Neigungslenkvorrichtung konfiguriert ist, wie oben angegeben, wird der Stab 406 mittels des Antriebsabschnittes 405 für einen Neigungsabfall bzw. ein Herunterschwenken nach einwärts bewegt oder eingezogen, wie es in Fig. 20 gezeigt ist. Hierdurch wird das Schwenkele-

ment 407 im Uhrzeigersinn verschwenkt. Dabei wird veranlaßt, daß das Gleitstück 409 im Inneren des Gleitrahmenabschnittes 410 gleitet, so daß es zusammen mit der Lenksäule 402 verschwenkt wird, wodurch die Lenksäule 402 in eine gewünschte Position nach unten geneigt wird.

Es ist anzumerken, daß vorgesehen ist, wie es in Fig. 20 gezeigt ist, daß der oben genannte Kontaktlagerabschnitt 411 in der untersten Neigungsposition die Lenksäule 402 von unten umgreift und sie dabei lagert, wodurch ein unterer Anschlag für einen Neigungsabfall erreicht wird. Dabei ist eine Fläche des Kontaktlagerabschnittes 411 mit einer Fläche der Lenksäule 402 ausgerichtet, so daß die Last verteilt wird.

Zur Zeit eines Neigungsanstiegs, wie er andererseits in Fig. 21 gezeigt ist, wird der Stab 406 mittels des Antriebsabschnittes 405 nach außen bewegt oder ausgezogen, um das Schwenkelement 407 im Gegenuhrzeigersinn zu verschwenken. Dabei wird veranlaßt, daß das Gleitstück 409 im Inneren des Gleitrahmenabschnittes 410 gleitet, um gemeinsam mit der Lenksäule 402 verschwenkt zu werden. Hierdurch wird die Lenksäule 402 in eine gewünschte Position nach oben geneigt.

Die Grenze bzw. der Anschlag für den Neigungsanstieg wird erhalten, indem der Kontaktlagerabschnitt 411 in Kontakt gerät mit der Lenksäule 402. Da in diesem Fall sich die zwei Elemente in einem Punktkontakt berühren, muß man die Festigkeit der Struktur berücksichtigen. Die vorzunehmenden Maßnahmen umfassen bspw.: (a) die Dicke des dicken Abschnittes 402a der Lenksäule 402 zu vergrößern, der sich in Kontakt befindet mit dem Kontaktlagerabschnitt 411; (b) die Festigkeit zu steigern, indem an zwei Positionen der Lenksäule 402 Rippen vorgesehen werden, die in Kontakt geraten mit dem Kontaktlagerabschnitt 411; (c) die Ecken des Kontaktlagerabschnittes 411 abzuschärfen; und (d) den Kontaktlagerabschnitt 411 in Kontakt zu bringen mit der Lenksäule 402 an einer Seite des Kontaktlagerabschnittes 411 (einer Fläche in Dickenrichtung).

Wie es sich aus der obigen Beschreibung versteht, ist es aufgrund der Tatsache, daß die Vorrichtung der vorliegenden Ausführungsform nicht vom Typ ist, bei dem ein oberer Teil verschwenkt wird, nicht erforderlich, daß die Lenkwelle 404 und die Lenksäule 402 in einen oberen und einen unteren Teil unterteilt werden. Daher kann die Anzahl der Bestandteile bzw. Elemente reduziert werden, um die Herstellungskosten zu verringern.

Wenn von der Seite des Lenkrades 403 eine Last (Vibration) in den vorderen Teil des Fahrzeugs nach unten eingeleitet wird, dann wirkt diese Last (Vibration) in vertikaler Richtung indirekt über das Schwenkelement 407 mit einem vorbestimmten Hebelverhältnis bzw. Hebelarm auf den Stab 406, so daß die Festigkeit des Stabes 406 nicht so hoch sein muß. Ferner sind in bezug auf ein Spiel, das durch die Vibration hervorgerufen werden könnte, keine starken Gegenmaßnahmen erforderlich.

Darüber hinaus ist vorgesehen, daß das Schwenkelement 407 verschwenkt und das Gleitstück 409, während es im Inneren des Gleitrahmenabschnittes 410 gleitet, gemeinsam mit der Lenksäule 402 zur Zeit einer Neigungseinstellung verschwenkt wird, so daß eine Bewegung in axialer Richtung, die in dem Schwenkelement 407 erzeugt wird, durch das Gleitstück 409 aufgenommen wird, indem dieses im Inneren des Gleitrahmenabschnittes 410 gleitet. Demzufolge kann im Gegensatz zu einer herkömmlichen Vorrichtung die Neigungs- bzw. Verschwenkmitte wie ein Zapfen am unteren Ende der Lenksäule 402 vorgesehen werden, und die Lenksäule 402 kann eine Last oder Vibration in axialer Richtung von dem Lenkrad 403 aufnehmen.

Es ist anzumerken, daß gemäß der fünften Ausführungs-

form die Lenksäule 402 als ein äußeres Säulenelement dient. In der Lenksäule 402 ist ein inneres Teleskopsäulenelement 412 gleitbar eingesetzt. Folglich kann ein Teleskop-Antriebsmechanismus auf die gleiche Weise gebildet werden, wie bei dem oben erwähnten Neigungsantriebsmechanismus.

Im folgenden wird unter Bezugnahme auf die Fig. 23 bis 25 die sechste Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beschrieben. Fig. 23 ist eine Seitenansicht einer elektrischen Neigungslenkvorrichtung gemäß der sechsten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Fig. 24 ist eine Seitenansicht der in Fig. 23 gezeigten, elektrischen Neigungslenkvorrichtung in der untersten Neigungsposition. Fig. 25 ist eine Seitenansicht der in Fig. 23 gezeigten, elektrischen Neigungslenkvorrichtung in der obersten Neigungsposition.

Die sechste Ausführungsform ist vollkommen auf die gleiche Weise ausgebildet wie die fünfte Ausführungsform, mit der Ausnahme des Befestigungshalters. Bei der fünften Ausführungsform ist der Befestigungshalter 401 vorgesehen, der den oberen Befestigungsteil 401a, den Antriebsabschnitt-Befestigungsteil 401b und den unteren Befestigungsteil 401c aufweist. Andererseits ist bei der sechsten Ausführungsform das untere Ende der Lenksäule 402 an der Karosserie des Fahrzeugs mittels eines einfachen Halters 413 angebracht, der separat vorgesehen ist. Auf dieselbe Weise ist das Schwenkelement 407 verschwenkbar an der Karosserie des Fahrzeugs mittels eines weiteren, einfachen Halters 414 angebracht, der separat bereitgestellt ist. Das Basierende des Antriebsabschnittes ist verschwenkbar an einer Seite der Lenksäule 402 montiert.

Im folgenden werden das Gleitstück 409 und der Gleitrahmenabschnitt 410 vollständig unter Bezugnahme auf die Fig. 26 bis 28 beschrieben. Fig. 26 ist eine vergrößerte Schnittansicht des Gleitstückes und des Gleitrahmenabschnittes. Fig. 27 ist eine perspektivische Explosionsdarstellung, um das Gleitstück und den Gleitrahmenabschnitt in einer voneinander getrennten Art und Weise zu zeigen. Die Fig. 28A, 28B, 28C und 28D sind jeweils perspektivische Ansichten eines Gleiters und einer Kontaktplatte.

Wie es in den Fig. 26 und 27 gezeigt ist, ist an dem Schwenkelement 407 auf der Seite des Gleitrahmenabschnittes 410 ein längliches Loch 415 von im wesentlichen rechteckiger Form vorgesehen. Ein Paar von Führungen aus Harz bzw. Kunstharz 416a, 416b ist an diesen länglichen Loch 415 angebracht.

Andererseits ist auf der Seite des Gleitstückes 409 ein Gleiter 417 vorgesehen, der aus Harz bzw. Kunstharz oder Kunststoff hergestellt ist und der dazu ausgelegt ist, an der Innenseite der Harzführungen 416a, 416b zu gleiten. Ferner ist eine Kontaktplatte 418 vorgesehen, die von dem Gleiter 417 zu berühren ist. Ein Zapfen 420 bzw. Stift 420 ist über eine dünne Harzbuchse 419 in ein Durchgangsloch 417a des Gleiters 417 eingeführt. Dieser Zapfen 420 wird unter Druck in ein Durchgangsloch 402b der Lenksäule 402 eingeschoben bzw. eingepreßt, nachdem die Kontaktplatte 418 montiert ist.

Folglich ist vorgesehen, daß der Gleiter 417 an der Innenseite der Harzführungen 416a, 416b gleitet, wenn das Gleitstück 409 bei einem Verschwenken in dem Gleitrahmenabschnitt 410 gleitet, wodurch ruhige und geräuscharme Gleitbewegungen erhalten werden.

Es ist anzumerken, daß zur Zeit der Montage der Gleiter 417 und die Kontaktplatte 418 in bzw. auf den Zapfen 420 über die Buchse 419 eingeführt werden und daß dieser Zapfen 420 unter Druck in das Durchgangsloch 402b der Lenksäule 402 eingedrückt wird, während auf der Seite des Gleitrahmenabschnittes 410 das Paar von Harzführungen 416a, 416b an dem länglichen Loch 415 angebracht ist. Die Lenk-

vorrichtung kann folglich leicht montiert werden. Zusätzlich ist es nicht erforderlich, die Oberfläche bzw. Stirnseite des länglichen Loches des Schwenkelementes 407 mit hoher Genauigkeit zu bearbeiten, solange die Harzfürhungen 416a, 416b ohne Spiel in dieses längliche Loch eingesetzt werden können. Wenn das Paar von Harzfürhungen 416a, 416b an beiden Kontaktabschnitten unter Spiel eingesetzt ist, wie es in Fig. 26 gezeigt ist, kann das Schwenkelement 407 zur Zeit der Montage zwischen diesen sandwichartig fest aufgenommen werden, wenn der Zapfen 420 unter Druck eingeschoben wird. Um die Harzfürhungen 416a, 416b an dem länglichen Loch 415 anzubringen, können die Harzfürhungen 416a, 416b einstückig mit dem länglichen Loch 415 des Schwenkelementes 407 in engem Kontakt mit ersterem ausgebildet sein. Oder die Harzfürhungen 416a, 416b können als eine einheitliche Struktur ausgebildet sein und nicht als zwei getrennte Teile vorgesehen sein, und dann in das längliche Loch 415 eingesetzt werden, indem die Flexibilität bzw. Elastizität der Harzführung genutzt wird. Ferner, wenn Vorsprünge 421a zum Verhindern eines Versatzes an dem Gleiter 417 ausgebildet sind, wie das in Fig. 28A gezeigt ist, können Vertiefungen 422a, in die diese Vorsprünge einzusetzen sind, an der Kontaktplatte 418 ausgebildet werden. Als eine weitere Abwandlung der Konfiguration können Vorsprünge 421b zum Verhindern eines Versatzes an dem Gleitstück 417 ausgebildet werden und Vertiefungen 422b, in die die Vorsprünge einzusetzen sind, können an der Kontaktplatte 418 ausgebildet werden, wie es in Fig. 28B gezeigt ist. Gemäß einer weiteren Abwandlung der Konfiguration können Vorsprünge 421c zum Verhindern eines Versatzes an dem Gleiter 417 ausgebildet werden und Vertiefungen 422c, in die die Vorsprünge einzusetzen sind, können an der Kontaktplatte 418 ausgebildet werden, wie es in Fig. 28C gezeigt ist. Gemäß einer noch weiteren Abwandlung der Konfiguration können Vorsprünge 421d bzw. ein Vorsprung 421d zum Verhindern eines Versatzes an dem Gleiter 417 ausgebildet werden und Vertiefungen 422d, in die die Vorsprünge einzusetzen sind (Vertiefung, in die der Vorsprung einzupassen ist), können an der Kontaktplatte 418 ausgebildet sein, wie es in Fig. 28D gezeigt ist.

Gemäß der Darstellung in Fig. 29 kann die dünne Harz- oder Kunststoffbuchse 419 in einer anderen Richtung aufgesetzt bzw. aufgebracht werden. Ferner ist es, wie es in Fig. 30 gezeigt ist, möglich, die Größe des Zapfens 420 an dessen Spitze zu reduzieren und den Durchmesser des Durchgangsloches 402b der Lenksäule ebenfalls, so daß der Zapfen unter Druck in das Durchgangsloch eingedrückt werden kann. Ferner kann, wie es in Fig. 31 gezeigt ist, das vordere Ende des Zapfens 420 mit einem Gewinde versehen sein, um in ein Innengewinde des Durchgangsloches 402b der Lenksäule 402 eingeschraubt zu werden.

Da die Vorrichtung gemäß der fünften und der sechsten Ausführungsform nicht vom sogenannten Typ ist, bei dem ein oberer Teil verschwenkt wird, ist es, wie oben beschrieben, nicht erforderlich, daß die Lenkwelle und die Lenksäule in einen oberen und einen unteren Teil unterteilt werden. Daher kann die Anzahl der Bestandteile reduziert werden, um die Herstellungskosten zu verringern.

Wenn von der Seite des Lenkrades eine Last (Vibration) in den vorderen Teil des Fahrzeugs nach unten eingeleitet wird, dann wirkt diese Last (Vibration) in vertikaler Richtung indirekt auf die Stange mittels des Schwenkelementes in einem vorbestimmten Hebelverhältnis, so daß die Festigkeit der Stange nicht so hoch sein muß. Ferner ist es nicht erforderlich, hinsichtlich des Spiels, das durch die Vibration hervorgerufen werden kann, starke Gegenmaßnahmen zu treffen.

Ferner ist vorgesehen, daß das Schwenkelement ver-

schwenkt und das Gleitstück, während es innerhalb des Gleitrahmenabschnittes gleitet, gemeinsam mit der Lenksäule zur Zeit der Neigungseinstellung verschwenkt wird, so daß die Bewegung in axialer Richtung, die in dem Schwenkelement erzeugt wird, durch das Gleitstück absorbiert wird, indem dieses innerhalb des Gleitrahmenabschnittes gleitet. Folglich kann im Gegensatz zu einer herkömmlichen Vorrichtung die Neigungs- bzw. Schwenkmitte wie ein Schwenkzapfen am unteren Ende der Lenksäule vorgesehen werden, und die Lenksäule kann eine Last oder Vibration in axialer Richtung von dem Lenkrad aufnehmen.

Patentansprüche

1. Elektrische Lenksäulenvorrichtung (1), mit:
einer Lenkwelle (3), an deren hinterem Ende ein Lenkrad (2) montiert ist;
einer Lenksäule (4, 5, 6; 4, 6) zum drehbaren Lagern der Lenkwelle (3);
einem elektrischen Aktuator (7, 8; 107) zum Einstellen der Position der Lenkwelle (3) durch Antreiben der Lenksäule (4, 5, 6; 4, 6);
gekennzeichnet durch Positionserfassungsmittel (73, 83; 173; 273) zum Erfassen der Position der Lenkwelle (3) auf berührungslose Art und Weise.
2. Elektrische Lenksäulenvorrichtung (1) mit:
einer Lenkwelle (3), an deren hinterem Ende ein Lenkrad (2) montiert ist;
einer Lenksäule (4, 5, 6; 4, 6), die die Lenkwelle (3) drehbar halten kann und ferner um einen Schwenkpunkt (51a; 103) eine schwenkende Bewegung und entlang der axialen Richtung der Lenkwelle (3) eine Teleskopbewegung vollziehen kann;
einem elektrischen Neigungsaktuator (7; 107), der für die Neigungsbewegung der Lenksäule (4, 5, 6; 4, 6) verwendet wird; und
einem elektrischen Teleskopaktuator (8), der für die Teleskopbewegung der Lenksäule (4, 5, 6; 4, 6) verwendet wird;
dadurch gekennzeichnet, daß
der elektrische Neigungsaktuator (7; 107) und der elektrische Teleskopaktuator (8) ein und dieselbe Struktur besitzen.
3. Elektrische Lenksäulenvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der elektrische Neigungsaktuator (7; 107) und der elektrische Teleskopaktuator (8) jeweils aus denselben Teilen bestehen.
4. Elektrische Lenksäulenvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß:
der elektrische Aktuator (7) einen Elektromotor (71) aufweist, der von einem Hauptkörper bzw. Gehäuse (105) des Aktuators (7) gehalten wird, und einen Stangenantriebsmechanismus (104) aufweist; und
der Stangenantriebsmechanismus (104) eine Getriebewelle (109) aufweist, die einen Abtriebsradabschnitt (121), der von einem Antriebsrad (119) auf der Seite des Elektromotors antreibbar ist, und einen Wellenabschnitt (125) aufweist, der durch Lager (107') drehbar an dem Gehäuse (105) des Aktuators (7) gehalten ist.
5. Elektrische Lenksäulenvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein erster Deformationsabschnitt (133; 161), der zum Innendurchmesser des Lagers (107') vorsteht, an der äußeren Umfangsfläche des Wellenabschnittes (125) ausgebildet ist.
6. Elektrische Lenksäulenvorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein zweiter Deformationsabschnitt (135; 163), der mit einer Seite eines inneren Laufrings des Lagers (107') in Kontakt zu

bringen ist, an einer Seite des Abtriebsradabschnittes (121) ausgebildet ist.

7. Elektrische Lenksäulenvorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, gekennzeichnet durch eine Aktuatorstange (115), wobei konzentrisch zur Achse der Getriebewelle (109) daran ein Innengewinde (111) vorgesehen ist, wobei ein Außengewinde (113) vorgesehen ist, um die Aktuatorstange (115) mit dem Innengewinde (103) in Eingriff zu bringen, und eine Schmiermittel-Aufnahmenut (137), die an dem Innengewinde (111) ausgebildet ist.

8. Elektrische Lenksäulenvorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Abtriebsradabschnitt (121) eine Radbasis (127), ein Ringrad (131), das auf die Radbasis (127) aufzubringen, und ein elastisches Element (129) aufweist, das zwischen der Radbasis (127) und dem Ringrad (131) anzuordnen ist.

9. Elektrische Lenksäulenvorrichtung (1) mit einer Lenkwelle (3), an deren hinterem Ende ein Lenkrad (2) vorgesehen ist, einer Lenksäule (4, 5, 6; 4, 6) zum drehbaren Lagern der Lenkwelle (3) und die in der Lage ist, eine Neigungsbewegung und eine Teleskopbewegung zu vollziehen, um die Neigungsposition und die Teleskopposition des Lenkrades (2) zu verändern, und mit einem Neigungsposition- und Teleskopposition-Einstellmechanismus (7, 8), mittels dessen sowohl die Neigungsposition als auch die Teleskopposition der Lenksäule (4, 5, 6; 4, 6) eingestellt werden kann, dadurch gekennzeichnet, daß ein elektrischer Neigungsposition-Einstellmechanismus (7) zum Einstellen der Neigungsposition der Lenksäule (4; 4, 6) und ein elektrischer Teleskopposition-Einstellmechanismus (8) zum Einstellen der Teleskopposition der Längssäule (4, 5; 4) vorgesehen sind, wobei der elektrische Neigungsposition-Einstellmechanismus (7) und der elektrische Teleskopposition-Einstellmechanismus (8) getrennt und unabhängig voneinander ausgebildet sind.

10. Automatische Lenkvorrichtung zum gleitbaren Einbauen des inneren Säulenelementes (221) einer Lenksäule in das äußere Säulenelement (220), wobei eine Stange eines Antriebsabschnittes einziehbar und ausziehbar ist, um das innere Säulenelement (221) in bezug auf das äußere Säulenelement (220) in Vorwärts- und Rückwärtsrichtung des Fahrzeugs zu bewegen, um automatisch die Länge der Lenksäule in axialer Richtung einzustellen oder das innere Säulenelement (221) mit der Karosserie des Fahrzeugs oder einer oberen Säule mittels der Stange des Antriebsabschnittes zu koppeln, um automatisch einen Neigungswinkel der Säule einzustellen, dadurch gekennzeichnet, daß die Lenkvorrichtung aufweist:

einen Halter (223) auf der Seite des inneren Säulenelementes (221), der mit der Stange des Antriebsabschnittes zu koppeln ist;

ein Hilfselement (225; 231), das vorab an der inneren Seite des inneren Säulenelementes (221) angebracht ist und

einen Hauptkörper (227; 234) des Halters, der an dem Hilfselement (225; 231) durch eine Öffnung (224; 232) in dem inneren Säulenelement (221) zu montieren ist.

11. Lenkvorrichtung mit automatischer Neigungsverstellung zum automatischen Bewegen einer Lenksäule (402, 412) in Neigungsrichtung, um einen Neigungswinkel eines Lenkrades (403) einzustellen, dadurch gekennzeichnet, daß:

eine Schwenkmitte an dem unteren Ende der Lenksäule (402, 412) in einem vorderen Teil des Fahrzeugs vorgesehen ist, so daß die Lenksäule (402, 412) integral geneigt wird, wobei an dem unteren Ende in dem vorderen Teil des Fahrzeugs ein Universalgelenk vorgesehen ist, so daß eine Lenkwelle (403) in Entsprechung zu der Schwenkmitte geneigt werden kann;

eine Stange (406), die mittels eines Antriebsabschnittes (405) ausziehen oder einzuziehen ist, an einem Schwenkelement (407) angreift, das schwenkbar an der Karosserie des Fahrzeugs mittels eines Halters (401a; 414) vorgesehen ist, während ein Gleitrahmenabschnitt (410) an dem Schwenkelement (407) vorgesehen ist, um eine gleitende Bewegung eines Gleitstückes (409) zu ermöglichen, das von der Lenksäule (402, 412) vorsteht; und

die Stange (406) des Antriebsabschnittes (405) bei dieser Anordnung ausgezogen oder eingezogen wird und, wenn das Schwenkelement (407) verschwenkt wird, das Gleitstück (409) veranlaßt wird, sich zusammen mit der Lenksäule (402, 412) zu verschwenken, während es im Inneren des Gleitrahmenabschnittes (410) gleitet, um die Lenksäule (402, 412) zu neigen.

Hierzu 22 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

FIG. 1

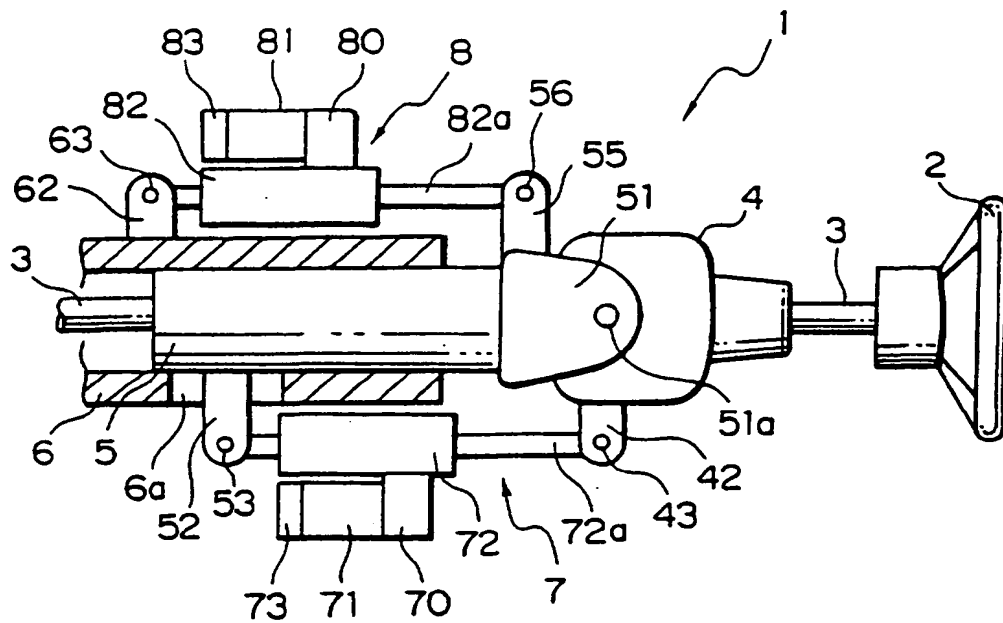


FIG. 2

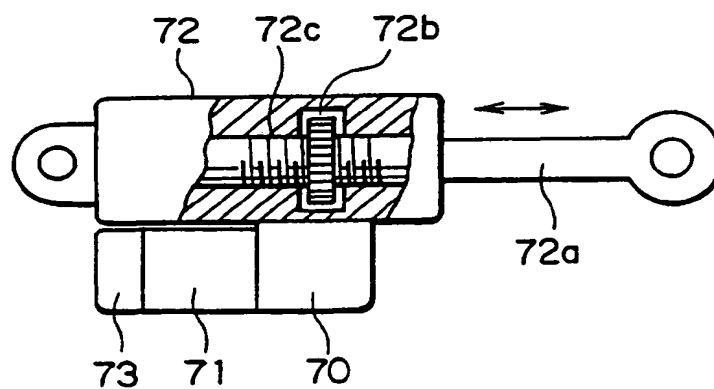


FIG. 3A

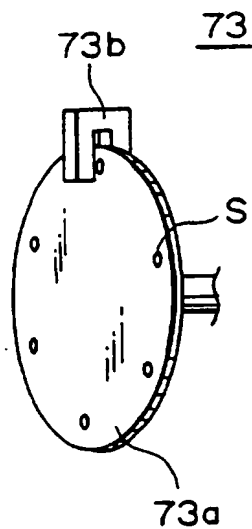


FIG. 3B

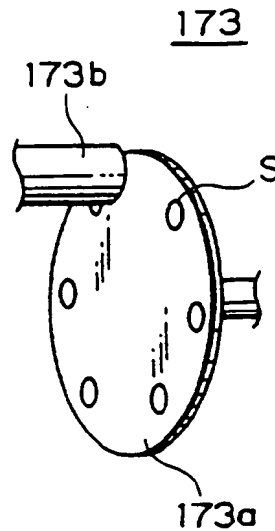


FIG. 3C

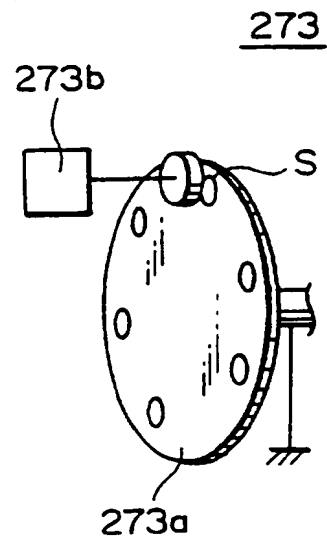


FIG. 4

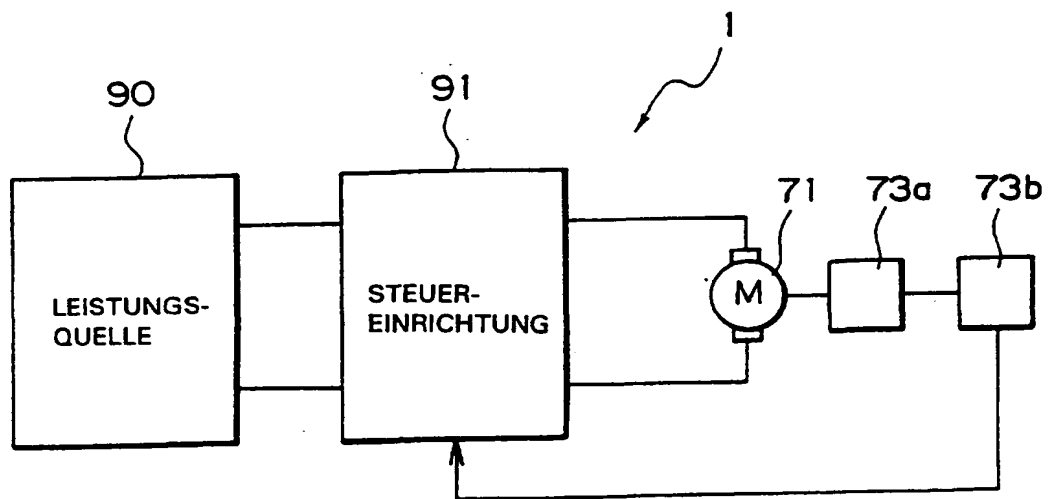


FIG. 5

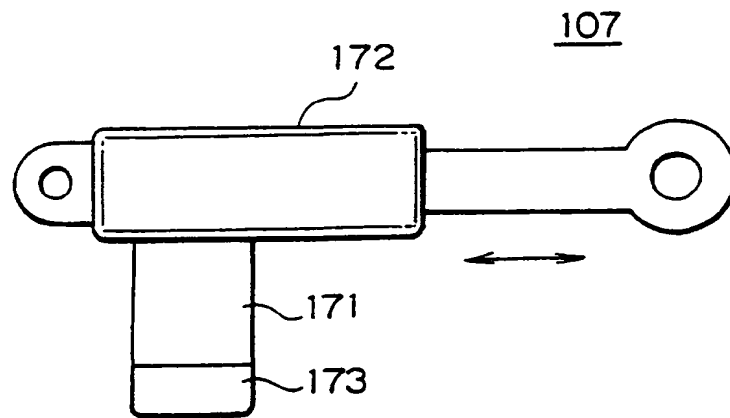


FIG. 7

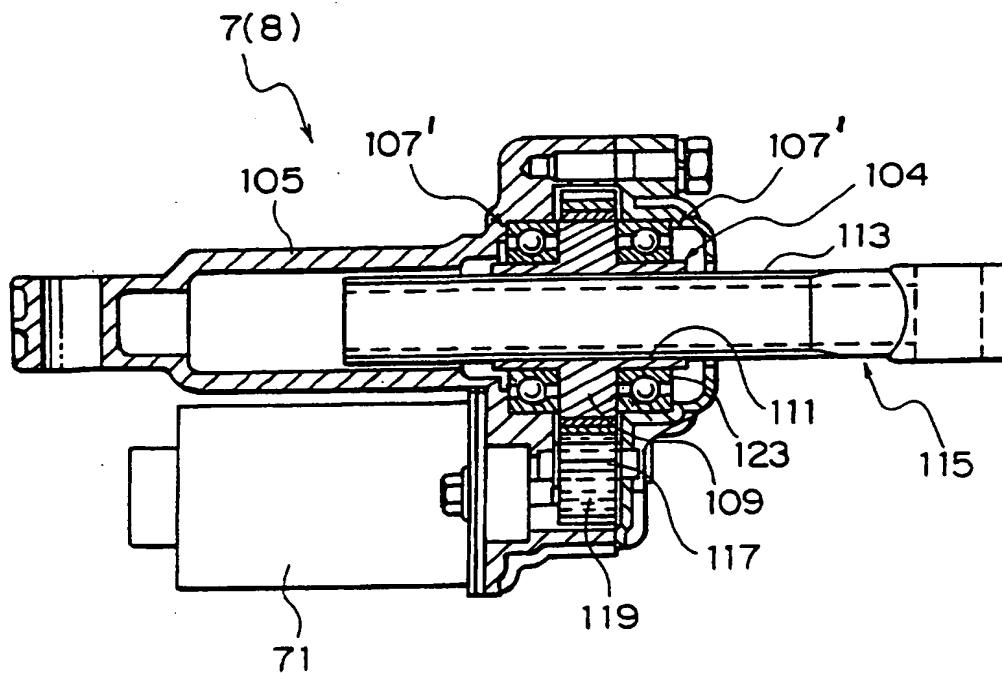


FIG. 6

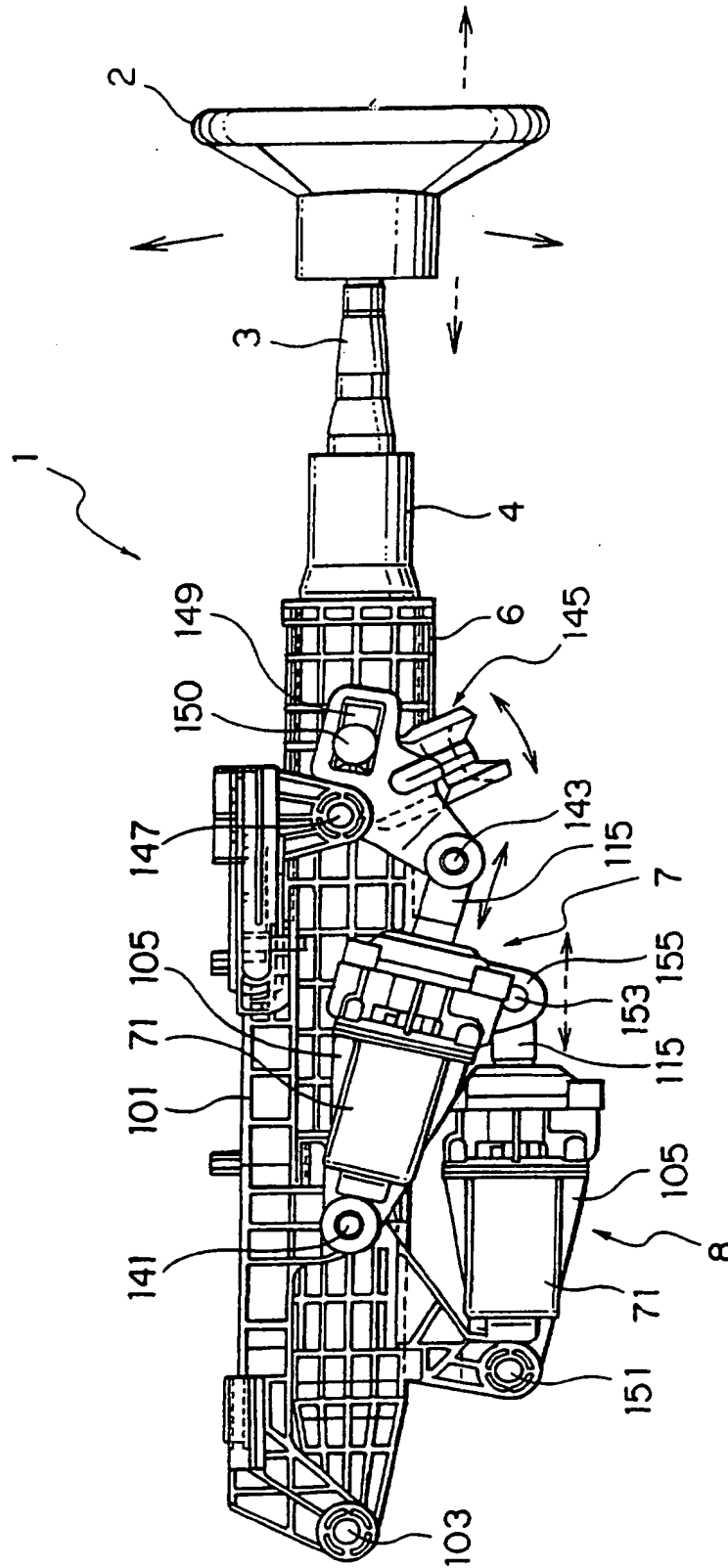


FIG. 8

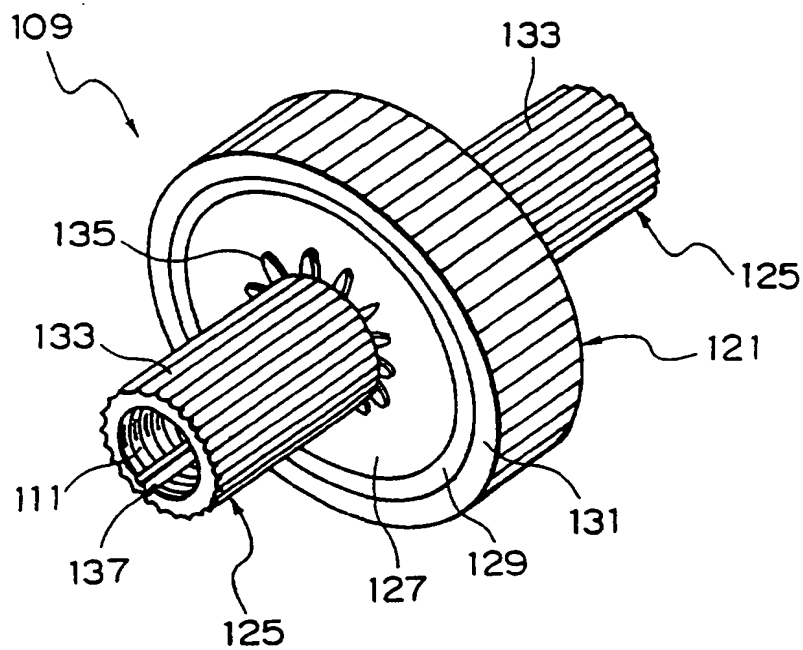


FIG. 9

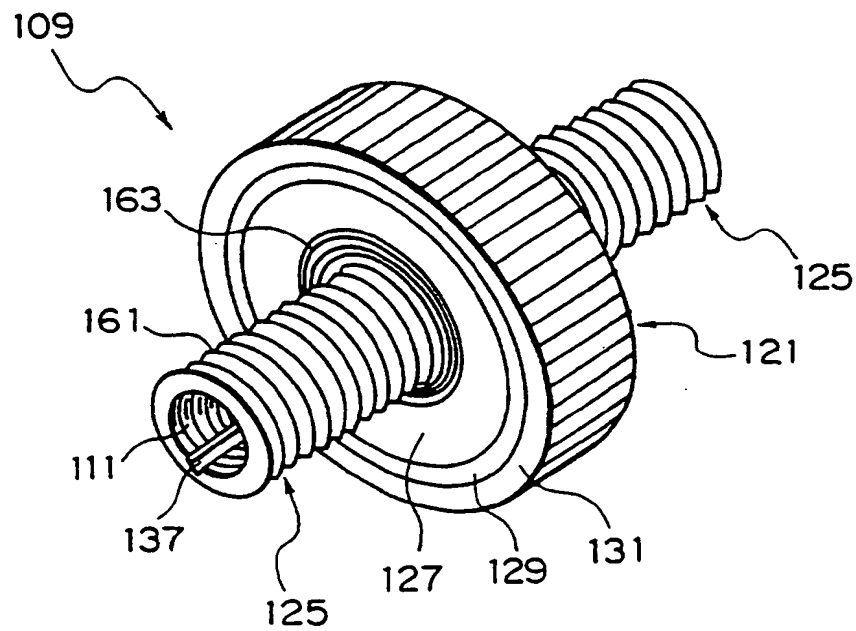


FIG. 10

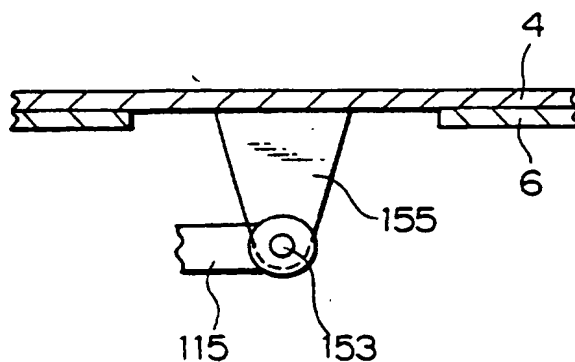


FIG. 11

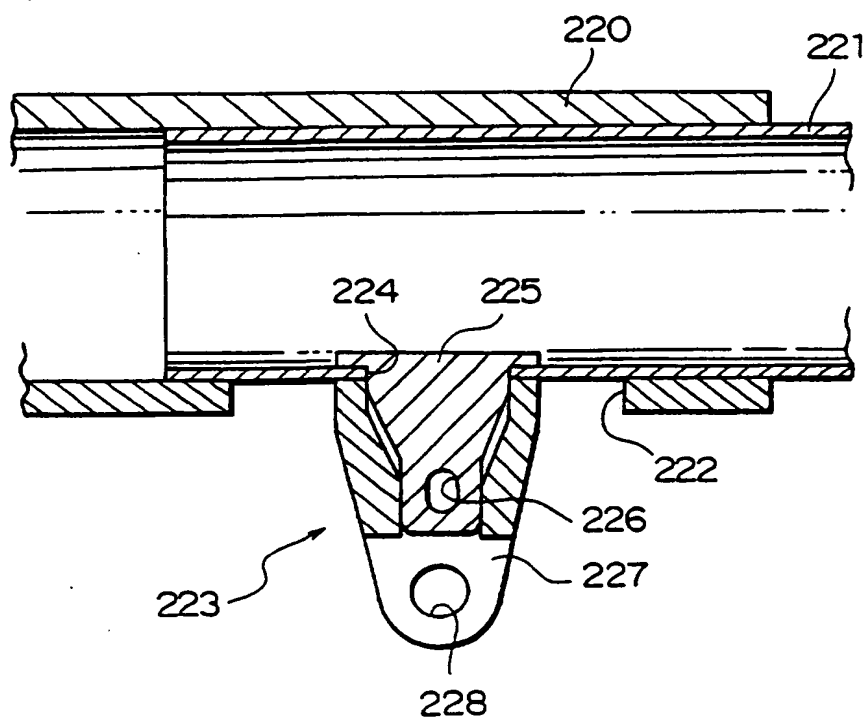


FIG. 12

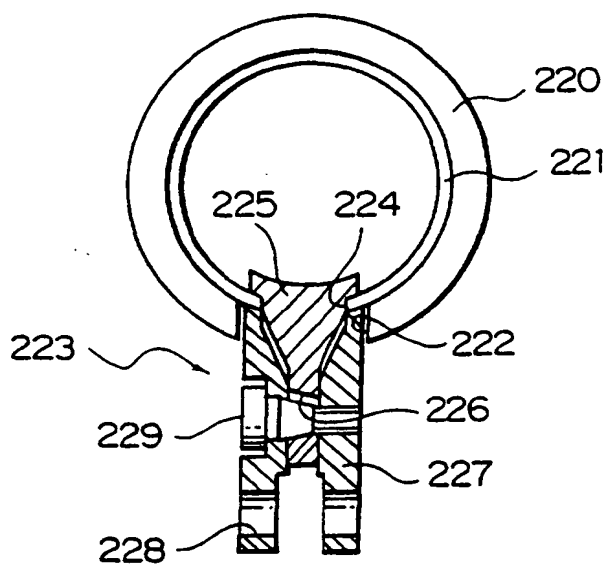


FIG. 13A

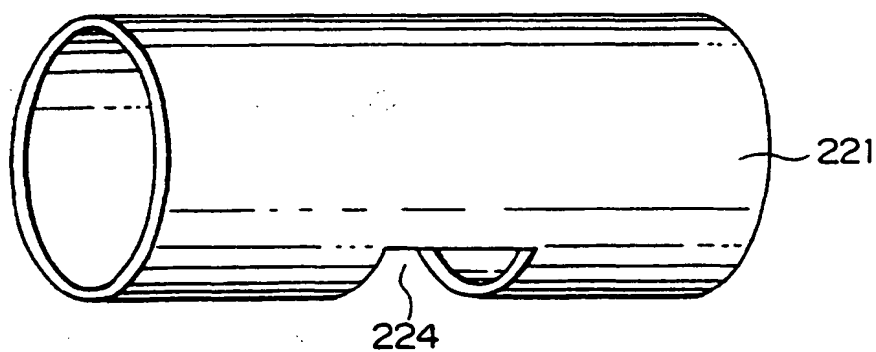


FIG. 13B

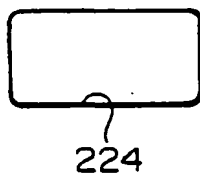


FIG. 14A

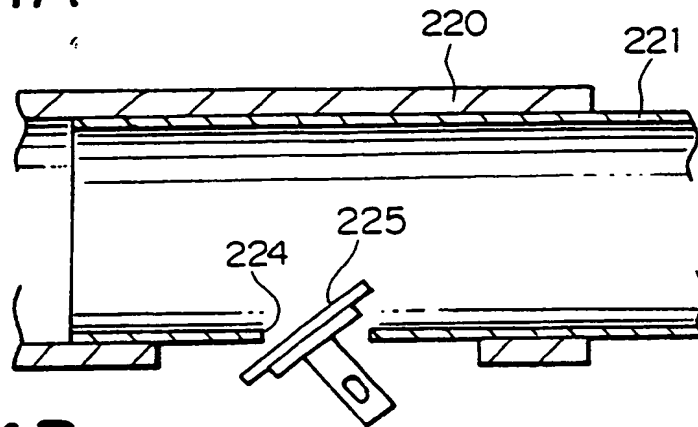


FIG. 14B

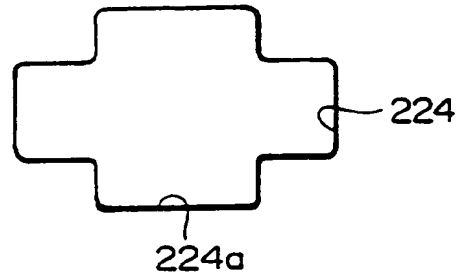


FIG. 15

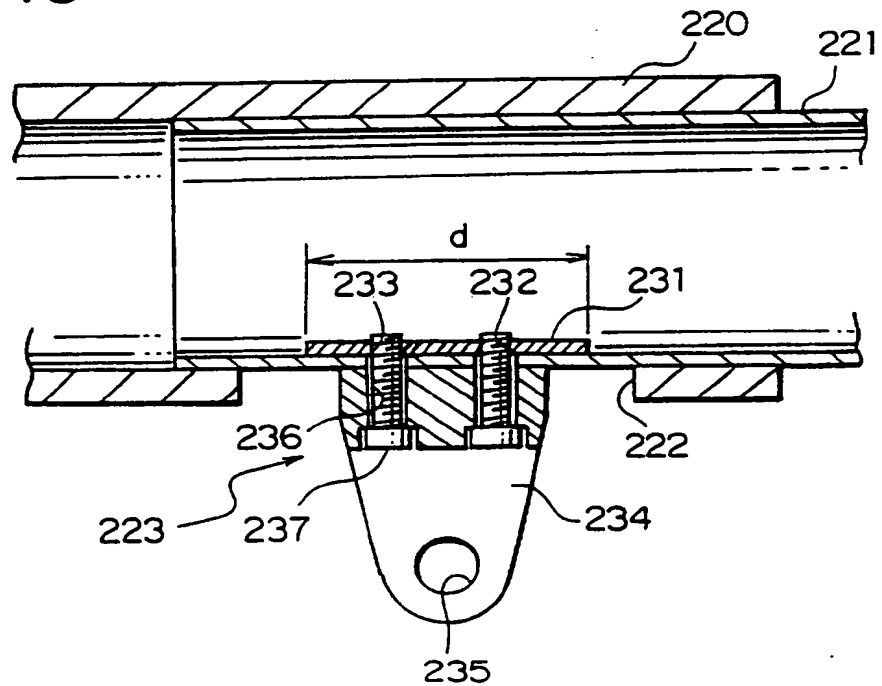


FIG. 16

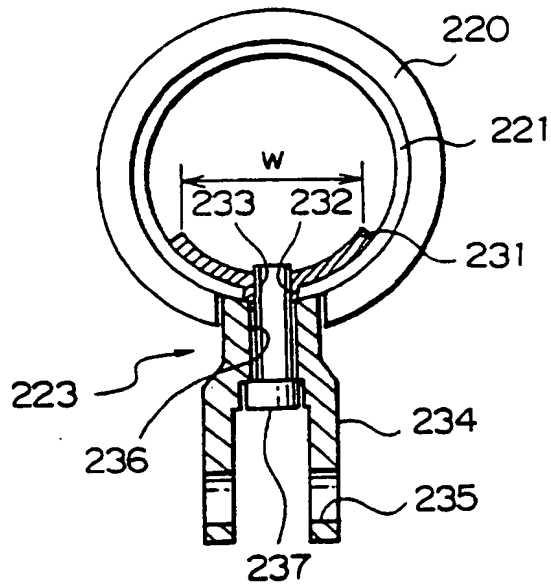


FIG. 18

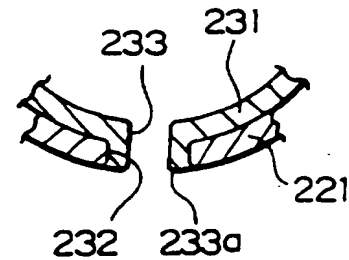


FIG. 17

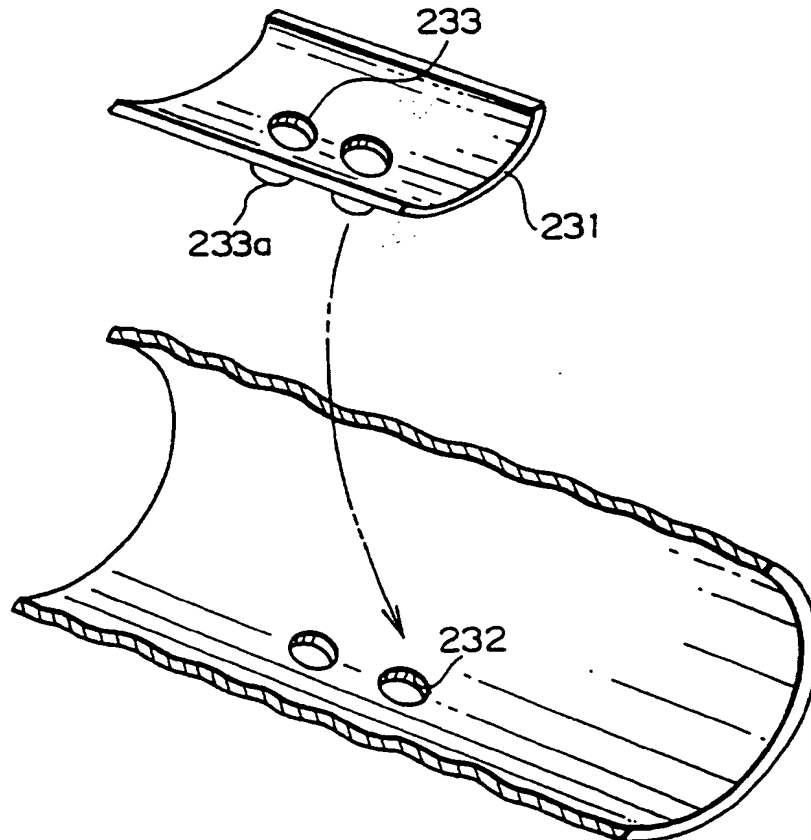


FIG. 19

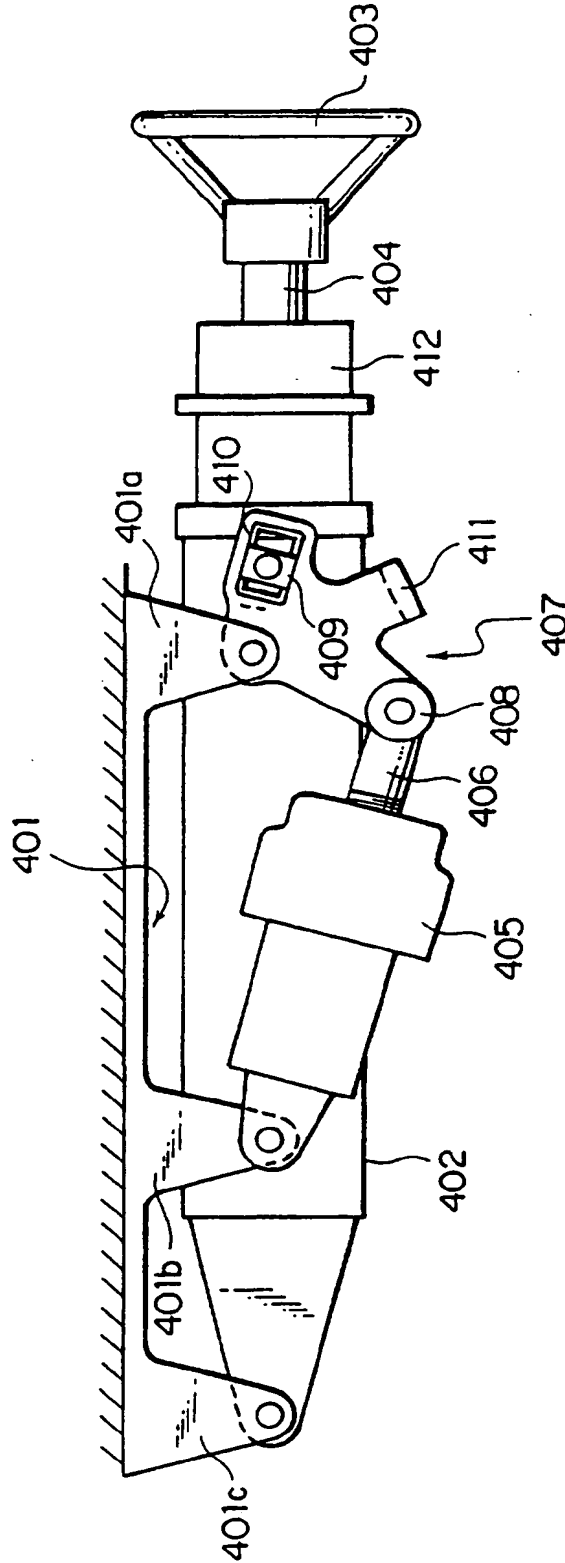


FIG. 20

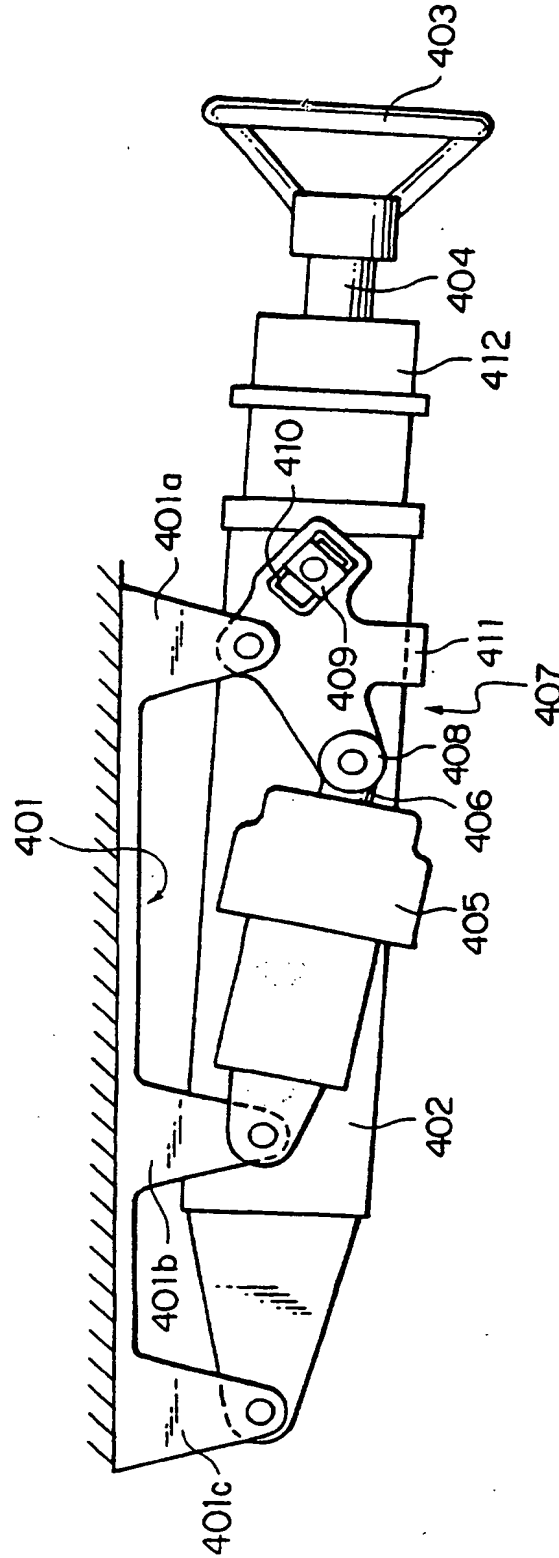


FIG. 21

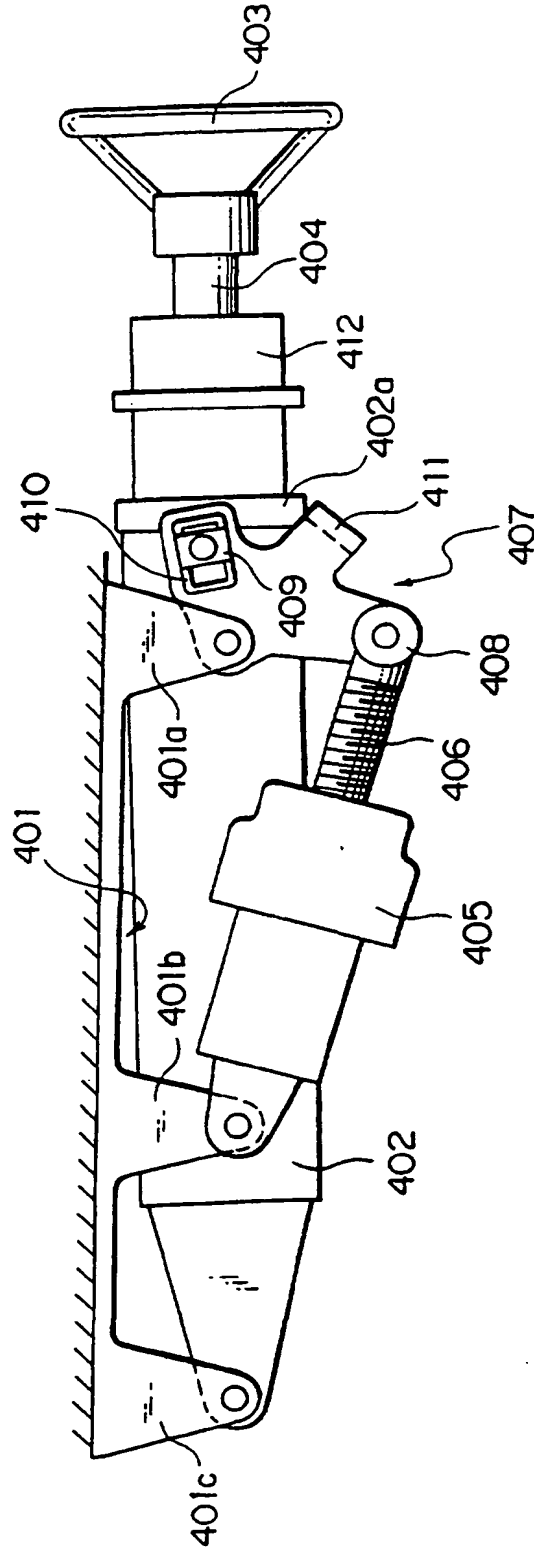


FIG. 22

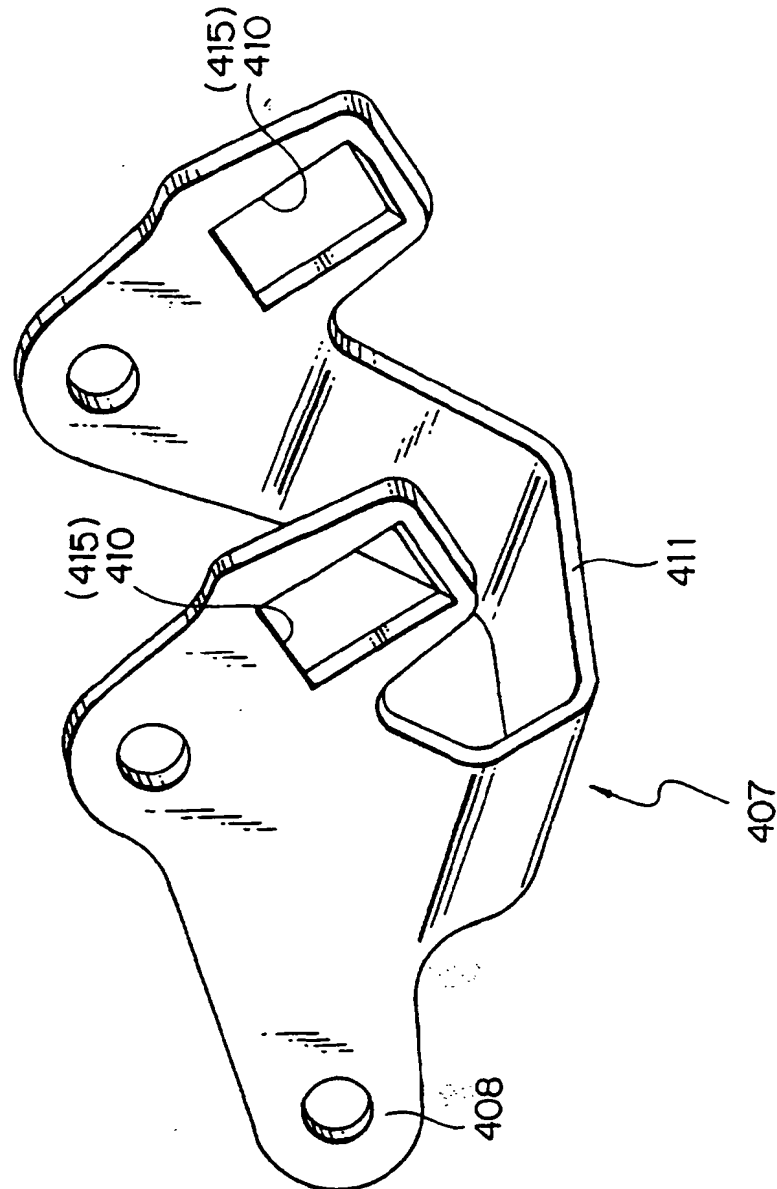


FIG. 23

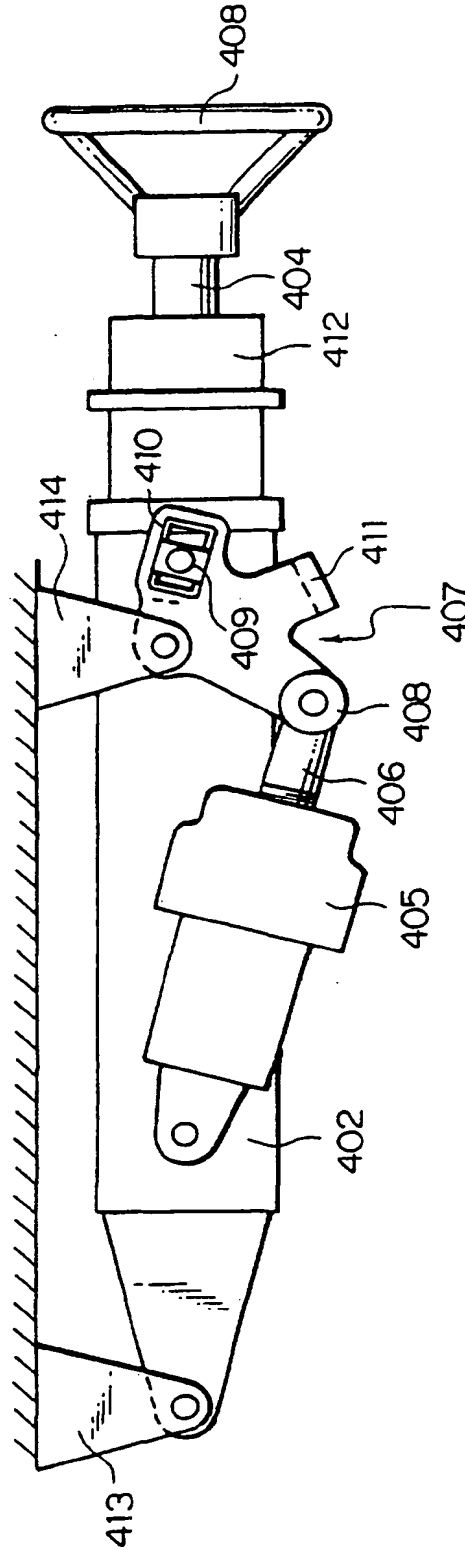


FIG. 24

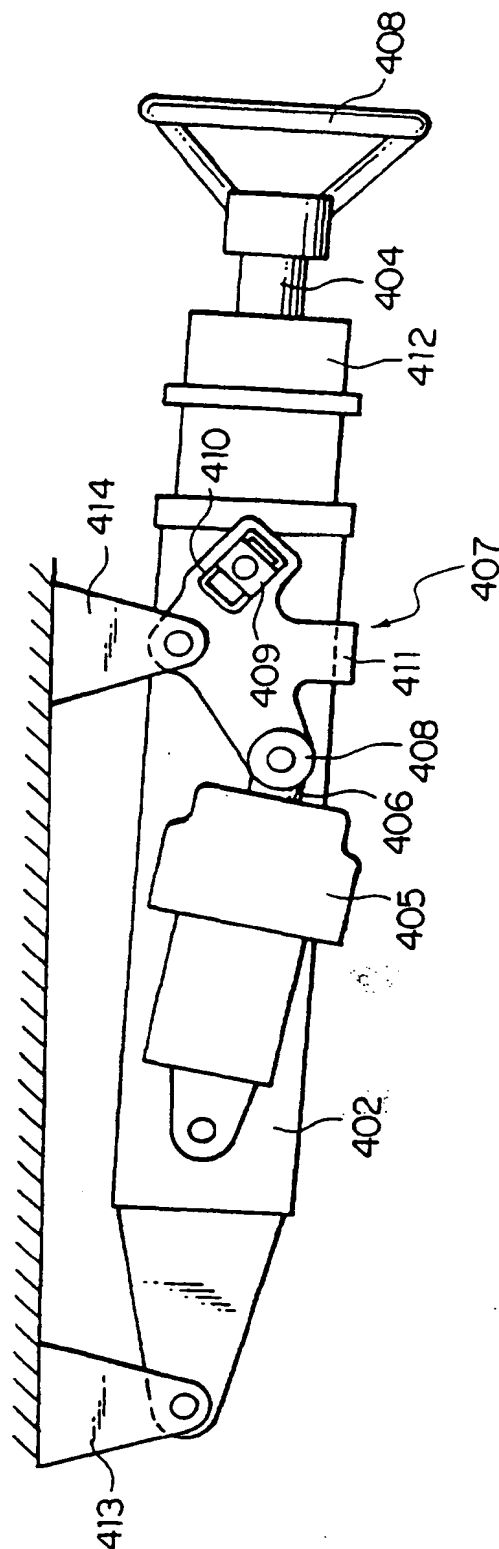


FIG. 25

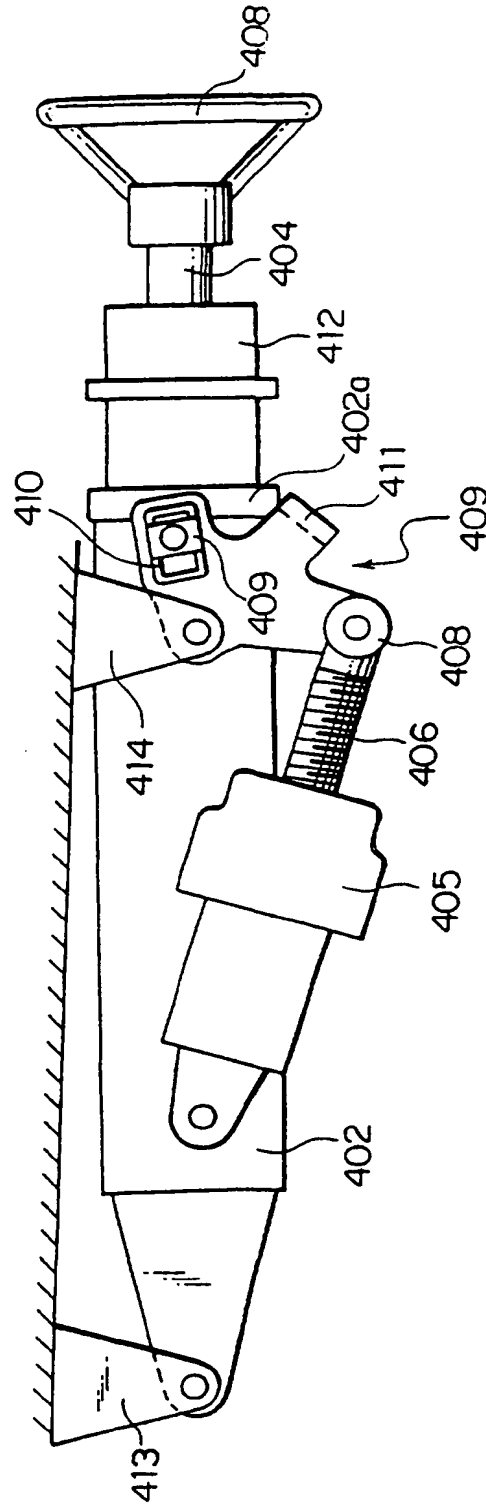


FIG. 26

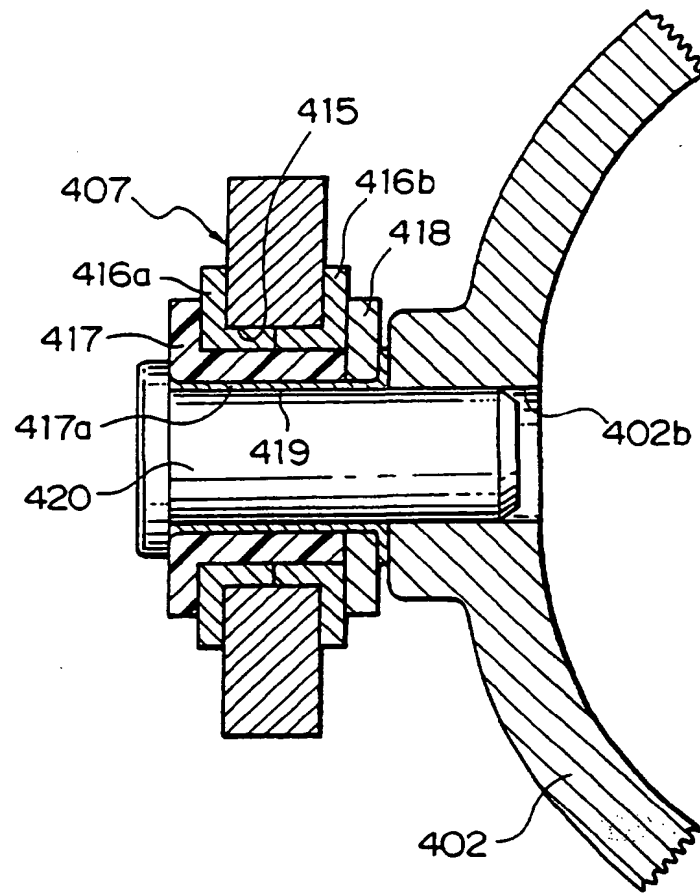


FIG. 27

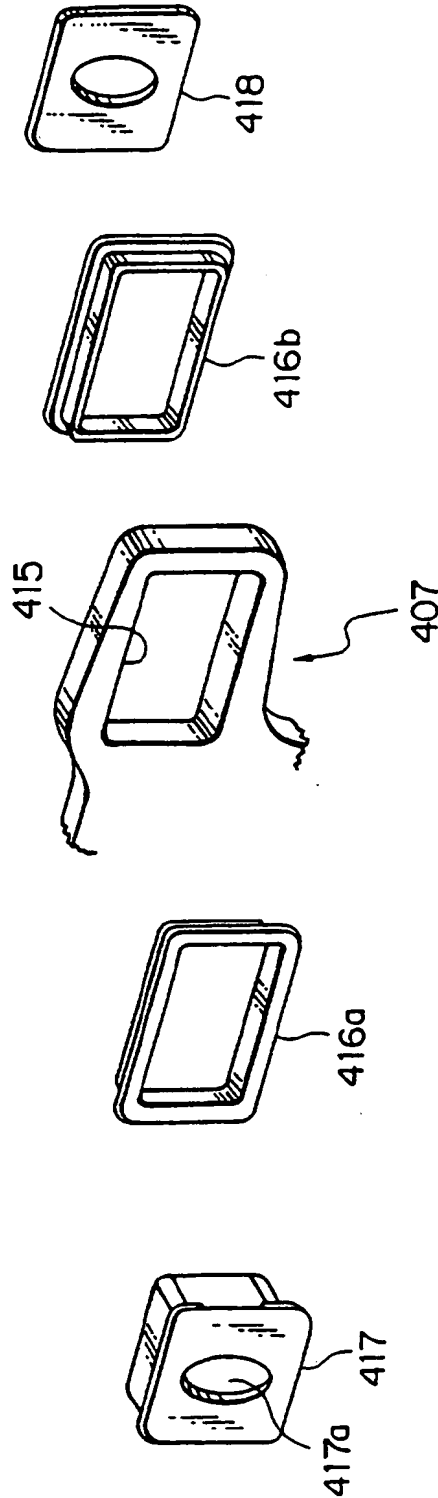


FIG. 28A

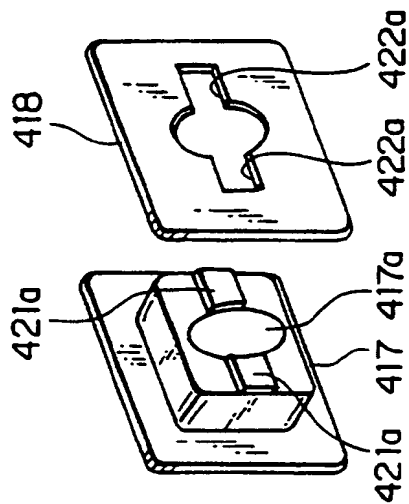


FIG. 28B

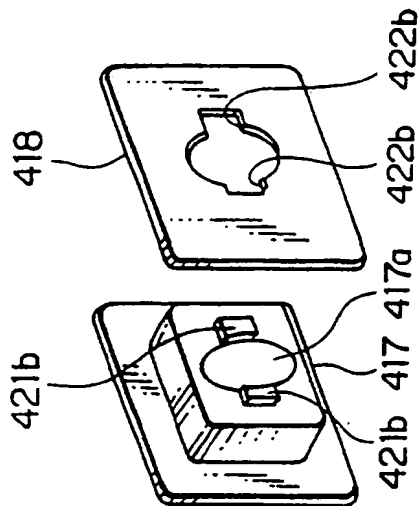


FIG. 28C

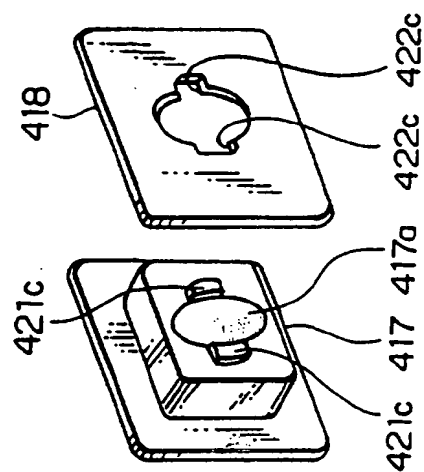


FIG. 28D

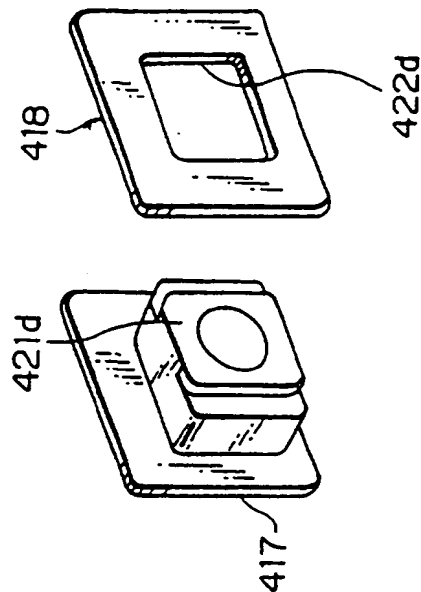


FIG. 29

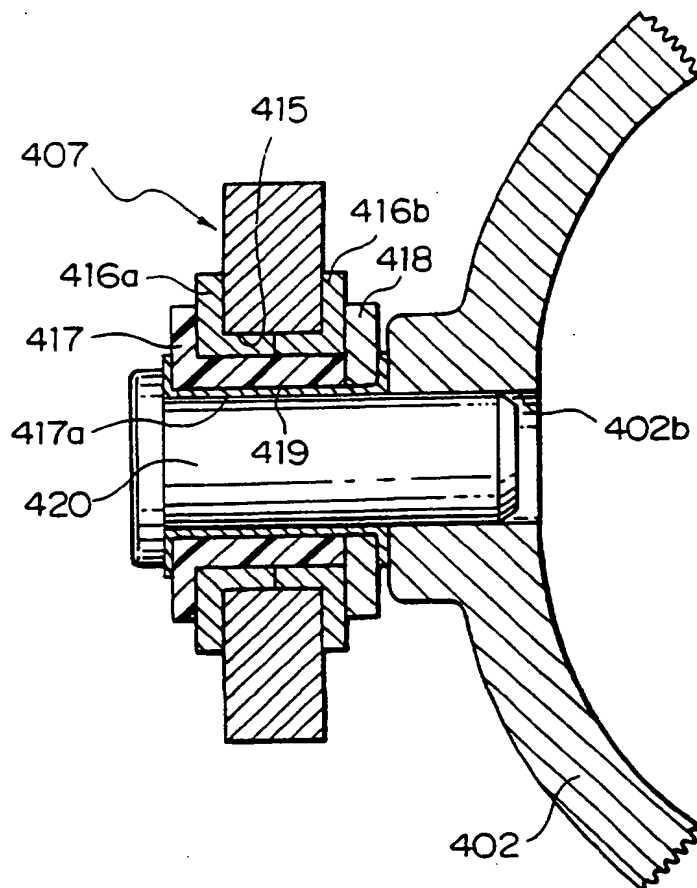


FIG. 30

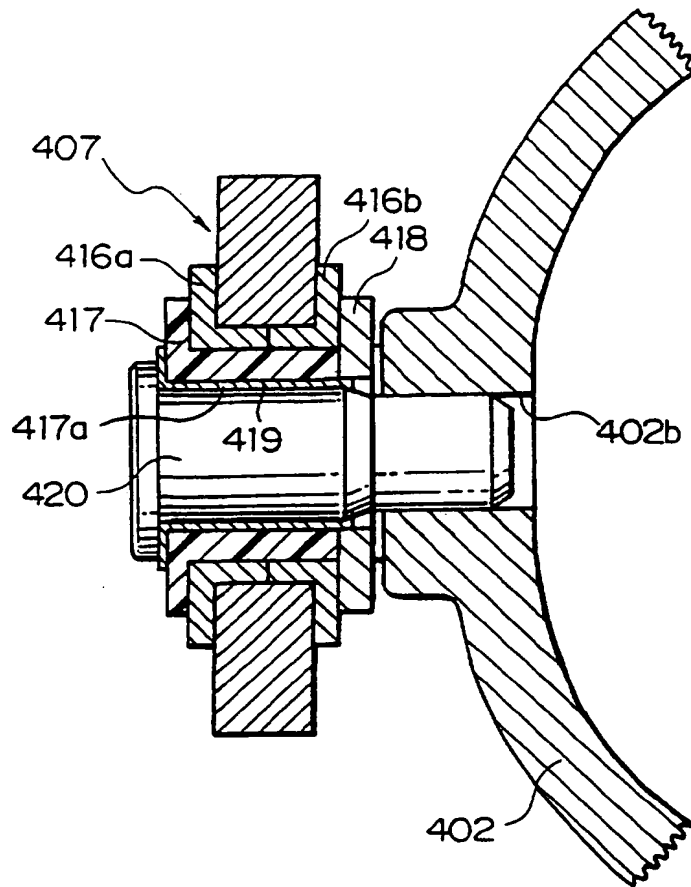


FIG. 31

